UC-NRLF
C 2 589 388

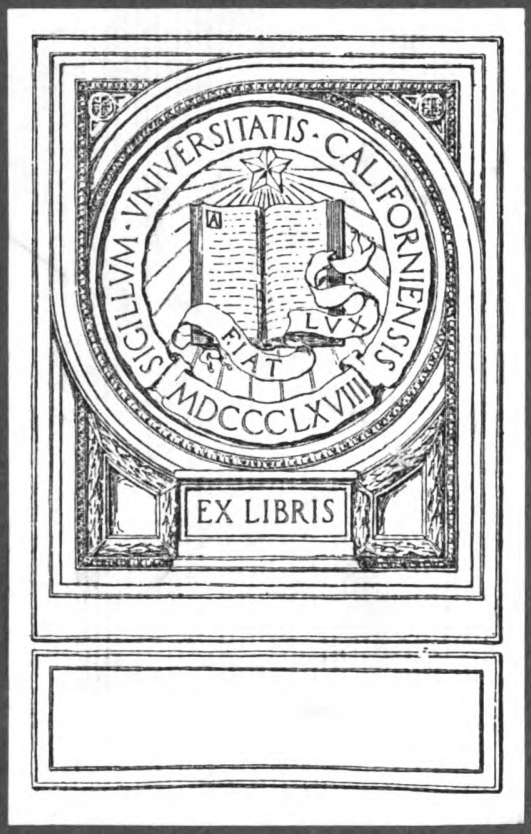
NATUR

ZEITSCHRIFT DER DEUTSCHEN NATURWISSENSCH. GESELLSCHAFT

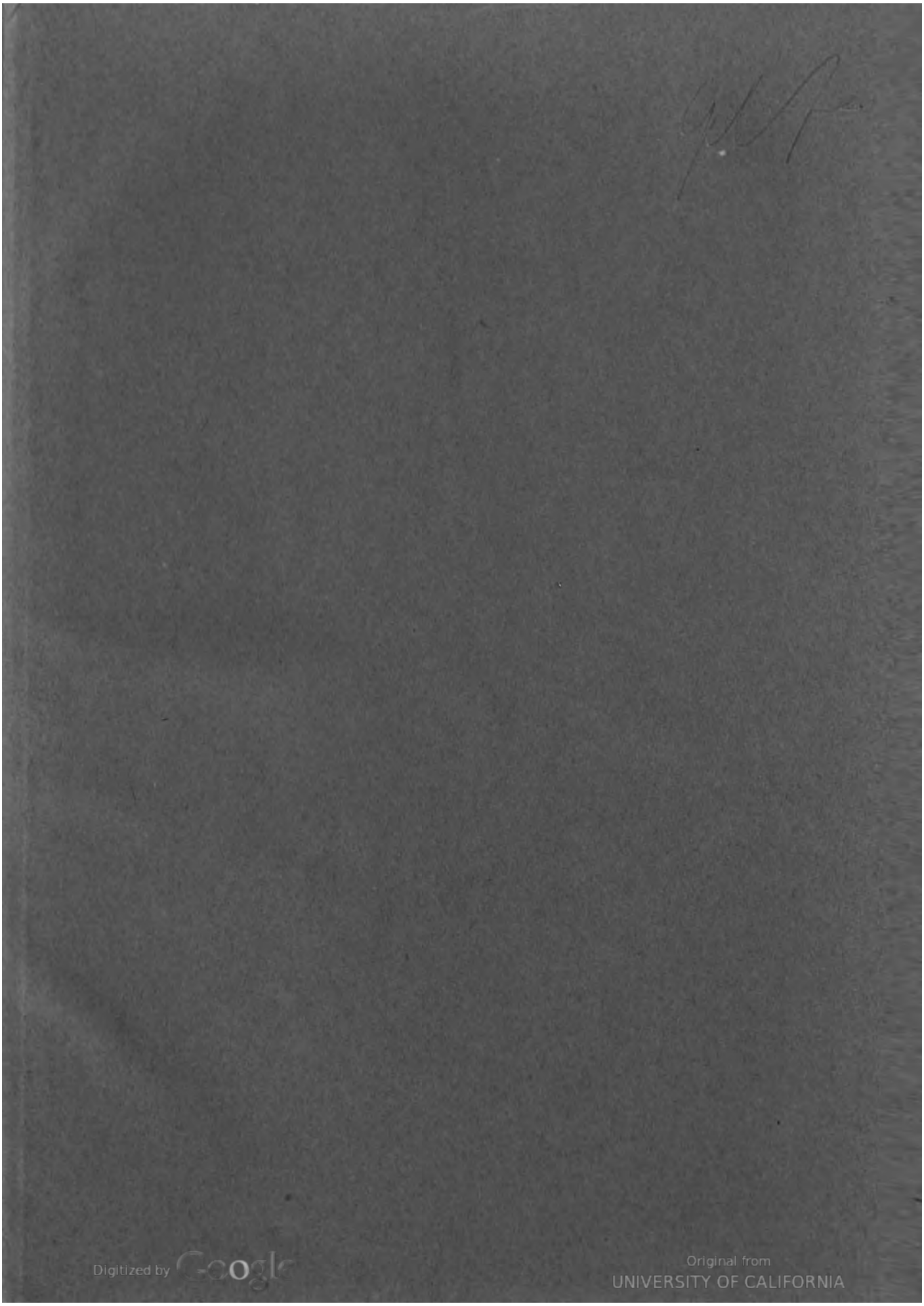
JAHRGANG 1920

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LEIPZIG THEOD. THOMAS VERLAG

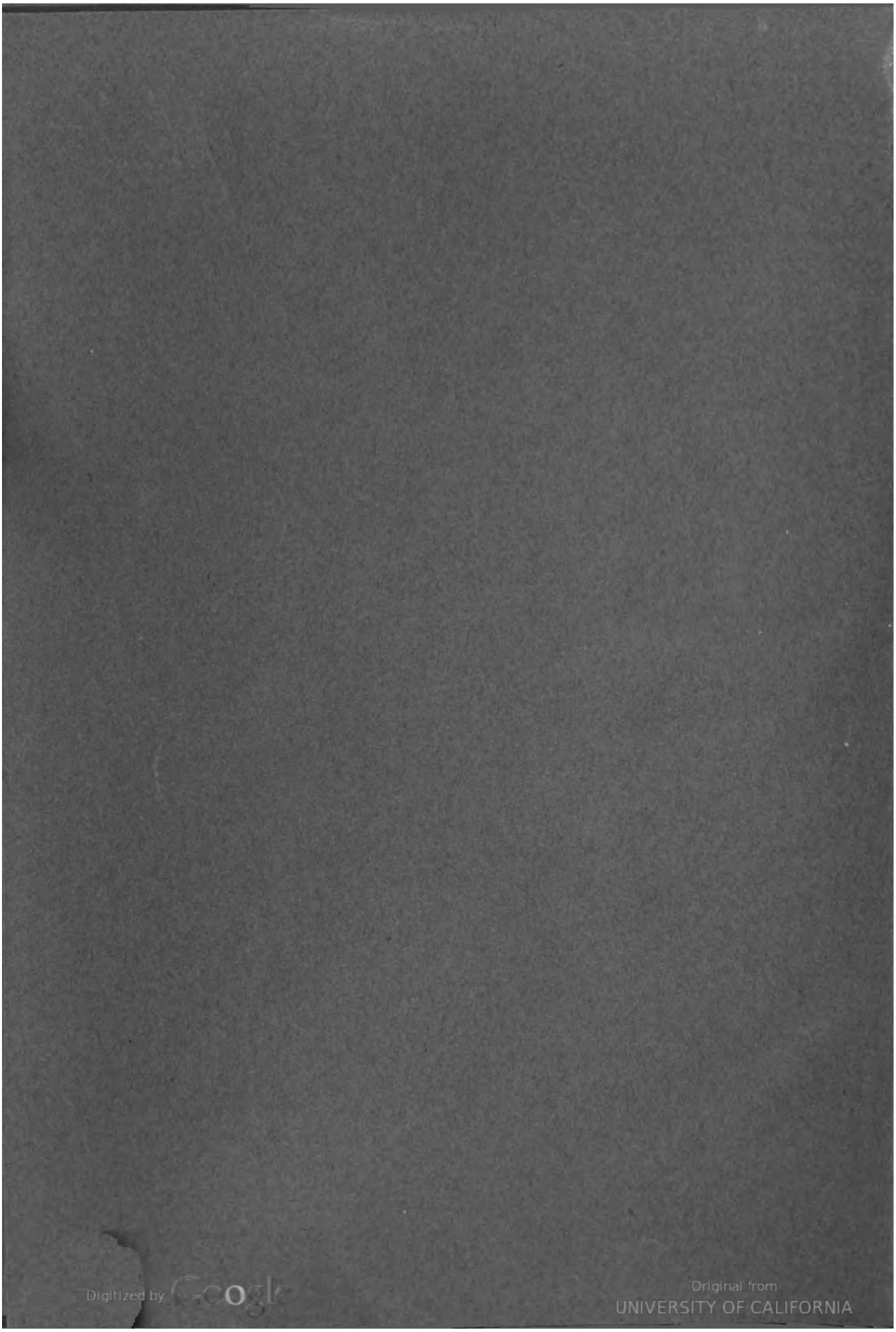
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

UNIV. OF CALIFORNIA

NATUR

Illustrierte Halbmonatsschrift für Naturfreunde

Organ der Deutschen und Deutsch-Österr. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

Herausgeber
Professor Dr. Bastian Schmid

XI.
Jahrgang
1920

Theod. Thomas
Verlag für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung
Leipzig, Königstraße 3

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Inhaltsverzeichnis.

* an der Seitenzahl weist auf die Beilage hin.

Arldt, Prof. Dr. Th., Neue Forschungen in der Paläontologie . . . . . Seite 138
— Neue Forschungen in der Pflanzengeographie . . . 174
— Neue Forschungen in der Geologie 205
— Aus der Geschichte der Rässeltiere. Mit 4 Abb. 4, 28
Behm, Dr. Hans Wolfgang, Ernst Haeckel †. Mit 2 Abb. 2
Braunsdorf, O., Dichte oder spezifisches Gewicht? 74
Brückner, Dr. G., Der Entdecker des „Cortischen Organs" 38
Charlet, Johann, Die braunen Schätze unserer Heimat. Mit 4 Abb. 45
Dennler, Dr. G., Bemerkungen zu Herrn W. Schusters „Raben- und Nebelkrähe, biolog. und psychologische Unterschiede" 92
— Infektionskrankheiten der Vögel und ihre Beziehungen zu den gleichnamigen Erkrankungen des Menschen 93
Depdolla, Dr. Ph., Vom Flug der Fliege . . 176
— Die Wanderstraßen der Zugvögel 207
Dieckmann, Adolf, Der Tod eines Mauerseglers (Cypselus apus L.) 31*
Eckardt, Dr. Wilh. R., Einiges vom Wetter, seinen Ursachen und Folgen in Gegenwart und Vergangenheit der Erde 133
Freybe, Prof. O., Der Zusammenbruch des öffentlichen Wetterdienstes 100
— Die Witterung im Januar und Februar 1920 . 107
— Die Witterung im März 1920 127
— Die Witterung im April 1920 140
— Die Witterung im Mai 1920 156
— Die Witterung im Juni 1920 178
— Die Witterung im Juli 1920 198
— Die Witterung im August 1920 216
— Neue Forschungen in der Wetterkunde 216
Gentil, Assessor K., Fortschritte in der Technik der Farbenphotographie. Mit 4 Abb. 14
Hagemann, Dr. W., Die Planetenwage . . 62, 79
— Was ist ein Meter? Mit 1 Abb. 116
Hans, Erich, Ungewöhnliche Niststätten der Vögel 20
Hartlieb, Ing. R., Ungewöhnliche Niststätten der Vögel 20
Hartmann, Studienrat, Chr., Erde und Mond Mit 1 Abb. 12
Hein, Dr. Heinrich, Kannten die Babylonier die Sichelgestalt der Venus? Kannten sie das Fernrohr ohne Hinterlinse? Mit 3 Abb. 66
Heller, H., Flechten als Nahrungs- und Futtermittel 38
— Die Chemie der pflanzlichen Assimilation . . . 123
— Wie entstehen Duft und Geruch? 90
— Kohlenoxyd in den Urgasen von Kalisalzbergwerken 141
Hentschel, Herbert, Zur Raubzeugbekämpfung 140
Heyer, Bergassessor W., Die Erzlagerstätten und ihre Entstehung. Mit 10 Abb. 8
Holm, Vergessene Zimmerblumen 179
Hörning, Lehrer H., Zum Artikel „Raben- und Nebelkrähe" von W. Schuster in Heft 3/4 . . 21*
Israel, Pfarrer, Eine zoologische Merkwürdigkeit 160
Jung, Paul, Ein Vogelnest in der Kampfzone. Mit 1 Abb. 59
Karny, Dr. Heinr., Pilzzüchtende Insekten. Mit 7 Abb. 169
Kedves, Nikolaus, Photographie der Augenbilder. Mit 6 Abb. 54
Keller, Prof. A., Warum erscheint die Sonne beim Untergang abgeplattet? 37
— Sonnenstrahlung und Eiszeit 132
Kippenberger, Prof. Dr. C., Altes und Neues über die Gewinnung von Schwefel. Mit 2 Abb. 96
Kirchner, Dr. Hch., Eigenartige Verwitterungsformen Mit 6 Abb. 201
Knobling, A., Ein Schwarzplättchen 92
Krause, Prof. Dr. A., Der Sonntagsbuchstabe . 178
— 1920 als Schaltjahr 107
— Astronomisches im Monat November 1919 . . . 18
— Astronomisches im Monat Dezember 1919 . . . 32
— Astronomisches im Monat Januar 1920 56
— Astronomisches im Monat Februar 1920 . . . 68
— Astronomisches im Monat März 1920 88
— Astronomisches im April 1920 106
— Astronomisches im Mai 1920 126
— Astronomisches im Juni 1920 139
— Astronomisches im Juli 1920 155
— Astronomisches im August 1920 177
— Astronomisches im September 1920 197
— Astronomisches im Oktober 1920 212
Liebe, Prof. J., Ein sonderbares Kleeblatt . . 75
Lipschütz, Prof. Dr. Alexander, Der Mikronukleus in seiner Bedeutung für das Leben der Zelle. Mit 3 Abb. 183
Ludwig, H., und Bleyhoeffer, Hauptmann, Woher kommt es, daß die Sonne beim Aufgang größer erscheint als am übrigen Verlauf am Himmel? 158
Meyen, T. A., Ein Überfall durch einen Rohrweih 59
Milewski, A., Luciocephalus pulcher Gray als Aquarienfisch. Mit 1 Abb. 16
Morton, Dr. Friedrich, Drei geheimnisvolle Zimmerpflanzen. Mit 9 Abb. 48
— Eine neue Vorrichtung zur Messung der Lichtintensität. Mit 3 Abb. 63
— Aus der Anatomie, Biologie und Physiologie der Pflanzen 153
— Aus dem Leben meiner weißen Zwergmaus . . 156
— Aus der Biologie und Physiologie der Pflanzen. / Naturschutz 173
— Aus der Physiologie, Biologie und Anatomie der Pflanzen. / Systematik und Hydrobiologie . . . 196
— Reisebriefe aus dem Süden. Mit 3 Abb. . . . 208
Nowack, Dr. phil. Ernst, Was kann die Geologie bei der Erschließung von Kohlenlagerstätten leisten? Mit 2 Abb. 109
Oelsner, Dr. Alice, über die neuen Verfahren zur Gewinnung von Alkohol 98
Pohling, Gottlieb, Bodenschätze der Lausitz . . 31*
Prell, Prof. Dr. H., Filtrierbare Organismen 127, 148
Przyborowsky, K., Eigenartiger Goldfund in der Nähe Berlins 142
Reinhardt, Oberlehrer H., Zur Kritik der allgemeinen Relativitätstheorie 72, 127
Remy, Dr. E., Radium und seine Emanation. Mit 3 Abb. 163, 189
Rohleder, Herbert, Der Fuji-no-yama . . . 37
Schlaf, Johannes, Zum Sonnenfleckenphänomen. Prof. Dr. A. Krause: Entgegnung 21*
— Nochmals das Sonnenfleckenphänomen. Krause, Prof. Dr. A.: Entgegnung 160
Schmid, Prof. Dr. Bastian, Neue Wege zur Erforschung der Tiersprache 61
Schreitmüller, Wilhelm, Brütende Störche und Teichhühner in Frankfurt a. M. 20
— Einiges über die afrikanische Achatschnecke (Achatina marginata). Mit 3 Abb. 35
— Weißgrau gescheckte Hausspitzmäuse (Crocidura russulus Herm.) 55
— Lacerta agilis L. (die Zauneidechse) im Terrarium. Mit 1 Abb. 70
— und Geidies, H., über verschiedene im Wasser der „Dirchowquelle" b. Kiedrich i. Rhg. lebende Mikroorganismen, mit Berücksichtigung der Fauna und Flora im und am Abflußgraben und in dessen nächster Umgebung. Mit 9 Abb. . . . 83
— Riesenexemplare von Sparassis ramosa (Sp. crispa oder Clavaria crispa) (Krause Glucke oder Krauser Ziegenbart) 108
Schulte, Dr. Rob. Werner, Die experimentelle Untersuchung von Willenshandlungen. Mit 10 Abb. 21
— Streiflichter aus der experimentellen Kriminalpsychologie. Mit 10 Abb. 143
Schulze, Walter, Das Leuchten des Phosphors . 19
— Messungsmethoden für radioaktive Strahlen . 72
— M., Ungewöhnliche Niststätten der Vögel . . 159
Schumann, Dr. W., Anpassungs- und Konvergenzerscheinungen bei Napfschnecken. Mit 1 Abb. 69
Schuster, Wilhelm, Raben- und Nebelkrähe. Bio- und psychologische Unterschiede 40

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Seite

— Die Vogelwelt des kleinen Ketscher See (Provinz Posen) 73
Schwarz, Prof. Alois, Konservierung von Fleisch durch Trocknen 57
Sokolowsky, Dr. Alex., Die Schnee-Eule als Charaktervogel des Nordens. Mit 1 Abb. . . 102
Stephan, Julius, Gespensterschmetterlinge. Mit 7 Abb. 135
— Das Alphabet auf dem Schmetterlingsflügel. Mit 8 Abb. 213
Teltsche, Dr.-Ing. Friedrich, Woher kommt es, daß die Sonne beim Aufgang dem Beobachter größer erscheint, als im übrigen Verlauf am Himmel? Mit 1 Abb. 75
Tetzner, Dr. med. Rudolf, Geistige Arbeitsfähigkeit und ihre Störungen. Mit 1 Abb. . . 113
Thielemann, Walter, Röntgenkinematographie 104
Thiem, Dr. H., Bedingungen des Wachstums und der Fortpflanzung bei Tieren und Pflanzen 166, 193
Tormann, Lehrer Franz, Aus der Werkstatt der grünen Pflanze 33
Völker, Dr. Heinrich, Die gestaltliche Entwicklung des Fischkörpers im Lichte der Stammesgeschichte. Mit 5 Abb. 26
Wachner, Sem.-Prof Heinrich, Unsere Bodenkrume 77
Winderlich, Prof., Der gegenwärtige Stand der Atomtheorie 41
Wülker, Dr. G., über angewandte Zoologie . 120
Würschmidt, Prof. Dr. J., Die Zone des Schweigens 200
Zirkel, Emil, Von der Zeitrechnung 59

Seite

Aus allen Gebieten.

Zur Frage eines einheitlichen Schnelligkeitsmessers 20
Eine Geierfreundschaft 31*
Riesenexemplare von Boletus edulis 31*
Wie hoch ist das Luftmeer? 57
Überjährigkeit bei Insekten 58
2000 Jahre alte Mikroben 58
Vom Bodensee 59
Die berühmten astronomischen Instrumente 59
Die Raupenfliegen 73
Ein Film über die sämtlichen Parasiten des Menschen 74
Der größte Krater der Welt 74
Bekämpfung der Blutlaus, Schizoneura lanigera 91
Die Eisriesenwelt im Tännengebirge 91
Die Tierwelt des Südpols 92
Neue Lampen für Benzolbeleuchtung 142
Über Verdampfung von Gold und Silber 142

Berichte wissenschaftlicher Vereinigungen.
27*, 161, 181.

Fragen und Antworten.
2*, 6*, 19*, 22*, 26*, 30*, 60, 76, 161, 180.

Literatur.
7*, 11*, 15*, 18*, 23*, 28*, 32*, 34*, 162, 182.

Mitteilungen der D.N.G.
1*, 5*, 9*, 13*, 17*, 22*, 25*, 29*, 33*

Sachregister.

* am Aufsatz bedeutet mit Abbildungen, * an der Seitenzahl weist auf die Beilage hin.

Achatina marginata, afrikanische Achatschnecke, Einiges über die* 35.
Achatschnecke (Achatina marginata), Einiges über die afrikanische* 35.
Afrikanische Achatschnecke (Achatina marginata), Einiges über die* 35.
Alkohol, über die neuen Verfahren zur Gewinnung von 98.
Allgemeinen Relativitätstheorie, Zur Kritik der 72, 127.
Anatomie, Biologie und Physiologie der Pflanzen, Aus der 153, 173, 196.
Angewandte Zoologie 120.
Anpassungs- und Konvergenzerscheinungen bei Napfschnecken* 69.
Aquarienfisch, Luciocephalus pulcher Gray als* 16.
Arbeitsfähigkeit, Geistige, und ihre Störungen* 113.
Assimilation, Die Chemie der pflanzlichen 123.
Astronomischen Instrumente, Die berühmten 59.
Astronomisches (siehe Inhaltsverzeichnis: Prof. Dr. Krause.)
Atomtheorie, Der gegenwärtige Stand der 41.
Augenbilder, Photographie der* 54.
Babylonier, Die, kannten sie die Sichelgestalt der Venus? Kannten sie das Fernrohr ohne Hinterlinse?* 66.
Bedingungen des Wachstums und der Fortpflanzung bei Tieren und Pflanzen 166, 193.
Bekämpfung der Blutlaus, Schizoneura lanigera 91.
Benzolbeleuchtung, Neue Lampen für 142.
Biologie, Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Aus der 153, 173, 196.
Blutlaus, Schizoneura lanigera, Die Bekämpfung der 91.
Bodenkrume, Unsere 77.
Bodenschätze der Lausitz 31*.
Bodensee, Vom 59.
Boletus edulis, Riesenexemplare von 31*.
Braune Schätze unserer Heimat* 45.
Brütende Störche und Teichhühner in Frankfurt a. M. 20.
Charaktervogel des Nordens, Die Schnee-Eule als* 102.
Chemie der pflanzlichen Assimilation 123.
Clavaria crispa oder Sparassis crispa (Sp. ramosa) (Krause Glucke oder Krauser Ziegenbart) 108.
Cortischen Organs, Der Entdecker des 38.
Crocidura russulus Herm., weißgrau gescheckte Hausspitzmäuse 55.
Cypselus apus L., Der Tod eines Mauerseglers 31*.
Dichte oder spezifisches Gewicht 74.
Duft und Geruch, Wie entstehen? 90.
Eisriesenwelt im Tännengebirge 91.
Eiszeit und Sonnenstrahlung 132.
Emanation, Radium und seine* 163, 189
Entdecker des „Cortischen Organs" 38.
Entwicklung, Die gestaltliche, des Fischkörpers im Lichte der Stammesgeschichte* 26.
Erde und Mond* 12.
Erforschung der Tiersprache, Neue Wege zur 61.
Ernst Haeckel †* 2.
Erschließung von Kohlenlagerstätten leisten, Was kann die Geologie bei der* 109.
Erzlagerstätten und ihre Entstehung* 8.
Experimentellen Kriminalpsychologie, Streiflichter aus der* 143.
Experimentelle Untersuchung von Willenshandlungen* 21.
Farbenphotographie, Fortschritte in der Technik der* 14.
Fernrohr ohne Hinterlinse, Kannten die Babylonier das? Kannten sie die Sichelgestalt der Venus?* 66.
Filtrierbare Organismen 127, 148.
Fischkörpers, Die gestaltliche Entwicklung des, im Lichte der Stammesgeschichte* 26.
Fiume* 208.
Flechten als Nahrungs- und Futtermittel 38.
Fleisch durch Trocknen, Konservierung von 57.
Fliege, Vom Flug der 176.
Flug der Fliege, Vom 176.
Fortpflanzung bei Tieren und Pflanzen, Bedingungen des Wachstums und der 166, 193.
Fuji-no-yama, Der 37.
Futter- und Nahrungsmittel, Flechten als 38.
Geheimnisvolle Zimmerpflanzen, Drei* 48.
Geierfreundschaft, Eine 31*.
Geistige Arbeitsfähigkeit und ihre Störungen* 113.
Geologie, was kann sie bei der Erschließung von Kohlenlagerstätten leisten?* 109.
Geologie, Neue Forschungen in der 205.
Geruch und Duft, Wie entstehen? 90.
Gescheckte Hausspitzmäuse, Weißgrau (Crocidura russulus Herm.) 55.
Gespensterschmetterlinge* 135.
Gewicht, spezifisches, Dichte oder 74.
Gewinnung von Alkohol, über die neuen Verfahren zur 98.
Gewinnung von Schwefel, Altes und Neues über die* 96.
Gold und Silber, Verdampfung von 142.
Goldfund, Eigenartiger, in der Nähe Berlins 142.
Grünen Pflanze, Aus der Werkstatt der 33.
Haeckel, Ernst, †* 2.
Hausspitzmäuse, Weißgrau gescheckte (Crocidura russulus Herm.) 55.
Heimat, Die braunen Schätze unserer* 45.
Hinterlinse, Kannten die Babylonier das Fernrohr ohne? Kannten sie die Sichelgestalt der Venus?* 66.
Hydrobiologie und Systematik / Aus der Physiologie, Biologie und Anatomie der Pflanzen 196.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Infektionskrankheiten der Vögel und ihre Beziehungen zu den gleichnamigen Erkrankungen des Menschen 93.
Insekten, Pilzzüchtende* 169.
Insekten, Überjährigkeit bei 58.
Istrien* 208.
Kalisalzbergwerken, Kohlenoxyd in den Urgasen von 141.
Kampfzone, Ein Vogelnest in der* 59.
Ketscher See, Die Vogelwelt des kleinen (Provinz Posen) 73.
Kleeblatt, Ein sonderbares 75.
Kohlenlagerstätten leisten, Was kann die Geologie bei Erschließung von?* 109.
Kohlenoxyd in den Urgasen von Kalisalzbergwerken 141.
Konservierung von Fleisch durch Trocknen 57.
Konvergenz- und Anpassungserscheinungen bei Napfschnecken* 69.
Krause Glucke oder Grauser Ziegenbart (Sparassis ramosa) (Sp. crispa oder Clavaria crispa) 108.
Kriminalpsychologie, Streiflichter aus der experimentellen* 143.
Kritik der allgemeinen Relativitätstheorie, Zur 72, 127.
Lacerta agilis L. (die Zauneidechse) im Terrarium* 70.
Lampen, Neue, für Benzolbeleuchtung 142.
Lausitz, Bodenschätze der 31*.
Leben der Zelle, Der Mikronukleus in seiner Bedeutung für das* 183.
Leuchten des Phosphors 19.
Lichtintensität, Eine neue Vorrichtung zur Messung der* 63.
Luciocephalus pulcher Gray als Aquarienfisch* 16.
Luftmeer, Wie hoch ist das 57.
Mauerseglers, Der Tod eines (Cypselus apus L.) 31*.
Merkwürdigkeit, Eine zoologische 160.
Messung der Lichtintensität, Eine neue Vorrichtung zur* 63.
Messungsmethoden für radioaktive Strahlen 72.
Meter, Was ist ein?* 116.
Mikroben, 2000 Jahre alte 58.
Mikronukleus, Der, in seiner Bedeutung für das Leben der Zelle* 183.
Mikroorganismen, Über verschiedene in der Virchowquelle bei Kiedrich i. Rhg. lebende, mit Berücksichtigung der Fauna und Flora im und am Abflußgraben und in dessen nächster Umgebung* 83.
Mond und Erde* 12.
Nahrungs- und Futtermittel, Flechten als 38.
Napfschnecken, Anpassungs- und Konvergenzerscheinungen bei* 69.
Naturschutz / Aus der Biologie und Physiologie der Pflanzen 173.
Nebel- und Rabenkrähe 40, 92, 21*.
Niststätten, Ungewöhnliche, der Vögel 20, 159.
Öffentlichen Wetterdienstes, Der Zusammenbruch des 100.
Organismen, Filtrierbare 127, 148.
Paläogeographie, Neue Forschungen in der 174.
Paläontologie, Neue Forschungen in der 138.
Parasiten des Menschen, Ein Film über die sämtlichen 74.
Pflanze, Aus der Werkstatt der grünen 33.
Pflanzen, Aus der Anatomie, Biologie und Physiologie der 153, 173, 196.
Pflanzlichen Assimilation, Die Chemie der 123.
Phosphors, Das Leuchten des 19.
Photographie der Augenbilder* 54.
Physiologie, Anatomie und Biologie der Pflanzen, Aus der 153, 173, 196.
Pilzzüchtende Insekten* 169.
Planetenwage 62, 79.
Pola* 208.
Raben- und Nebelkrähe. Bio- und psychologische Unterschiede 40, 92, 21*.
Radioaktive Strahlen, Messungsmethoden für 72.
Radium und seine Emanation* 163, 189.
Raubzeugbekämpfung 140.
Raupenfliegen 73.
Reisebriefe aus dem Süden. I. Über Triest nach Pola und Fiume* 208
Relativitätstheorie, Zur Kritik der allgemeinen 72, 127.
Riesenexemplare von Sparassis ramosa (Sp. crispa oder Clavaria crispa) (Krause Glucke oder Grauser Ziegenbart) 108.
Riesenexemplare von Boletus edulis 31*.
Rohrweih, Ein Überfall durch einen 59.
Röntgenkinematographie 104.
Rüsseltiere, Aus der Geschichte der* 4, 28.
Schaltjahr, 1920 als 107.
Schätze, Die braunen, unserer Heimat* 45.
Schizoneura lanigera, Die Bekämpfung der Blutlaus 91.
Schmetterlingsflügel, Das Alphabet auf dem* 213.
Schnee-Eule als Charaktervogel des Nordens* 102.
Schnelligkeitsmessers, Zur Frage eines einheitlichen 20.
Schwarzplättchen, Ein 92.
Schwefel, Altes und Neues über die Gewinnung von* 96.
Schweigens, Die Zone des 200.
Sichelgestalt der Venus, Kannten die Babylonier die? Kannten sie das Fernrohr ohne Hinterlinse?* 66.
Silber und Gold, Verdampfung von 142.
Sonne beim Untergang abgeplattet, Warum erscheint die? 37.
Sonne beim Aufgang größer erscheint als am übrigen Verlauf am Himmel, Woher kommt es, daß die* 75, 158.
Sonnenfleckenphänomen 160, 21*.
Sonnenstrahlung und Eiszeit 132.
Sonntagsbuchstabe, Der 178.
Sparassis ramosa (Sp. crispa oder Clavaria crispa) (Krause Glucke oder Grauser Ziegenbart) 108.
Spezifisches Gewicht oder Dichte 74.
Stammesgeschichte, Die gestaltliche Entwicklung des Fischkörpers im Lichte der* 26.
Störche und Teichhühner, Brütende, in Frankfurt a. M. 20.
Störungen, Geistige Arbeitsfähigkeit und ihre* 113.
Strahlen, Messungsmethoden für radioaktive 72.
Streiflichter aus der experimentellen Kriminalpsychologie* 143.
Südpols, Die Tierwelt des 92.
Systematik und Hydrobiologie / Aus der Physiologie, Biologie und Anatomie der Pflanzen 196.
Tännengebirge, Die Eisriesenwelt im 91.
Technik der Farbenphotographie, Fortschritte in der* 14.
Teichhühner und Störche, Brütende, in Frankfurt a. M. 20.
Terrarium, Lacerta agilis L. (die Zauneidechse im* 70.
Tiersprache, Neue Wege zur Erforschung der 61.
Tierwelt des Südpols 92.
Tod, Der, eines Mauerseglers (Cypselus apus L.) 31*.
Triest* 208.
Trocknen, Konservierung von Fleisch durch 57.
Überfall durch einen Rohrweih 59.
Überjährigkeit bei Insekten 58.
Ungewöhnliche Niststätten der Vögel 20, 159.
Untersuchung, Experimentelle, von Willenshandlungen* 21.
Urgasen von Kalisalzbergwerken, Kohlenoxyd in den 141.
Venus, Kannten die Babylonier die Sichelgestalt der? Kannten sie das Fernrohr ohne Hinterlinse?* 66.
Verdampfung von Gold und Silber 142.
Verwitterungsformen* 201.
Virchowquelle bei Kiedrich i. Rhg., über verschiedene in der, lebende Mikroorganismen, mit Berücksichtigung der Fauna und Flora im und am Abflußgraben und in dessen nächster Umgebung* 83.
Vögel, Ungewöhnliche Niststätten der 20, 159.
Vogelnest in der Kampfzone* 59.
Vogelwelt des kleinen Ketscher See (Provinz Posen) 73.
Wachstums und der Fortpflanzung bei Tieren und Pflanzen, Bedingungen des 166, 193.
Weiß-grau gescheckte Hausspitzmäuse (Crocidura russulus Herm.) 55.
Werkstatt der grünen Pflanze, Aus der 33.
Wetter, Einiges vom, seinen Ursachen und Folgen in Gegenwart und Vergangenheit der Erde 133.
Wetterdienstes, Der Zusammenbruch des öffentlichen 100.
Wetterkunde (siehe Inhaltsverzeichnis: Prof. O. Freybe.)
Willenshandlungen, Die experimentelle Untersuchung von* 21.
Zauneidechse (Lacerta agilis L.) im Terrarium* 70.
Zeitrechnung, Von der 59.
Zelle, Der Mikronukleus in seiner Bedeutung für das Leben der* 183.
Ziegenbart, Grauser oder Krause Glucke (Sparassis ramosa) (Sp. crispa oder Clavaria crispa) 108.
Zimmerblumen, Vergessene 179.
Zimmerpflanzen, Drei geheimnisvolle* 48.
Zoologie, Über angewandte 120.
Zoologische Merkwürdigkeit 160.
Zugvögel, Die Wanderstraßen der 207.
Zusammenbruch des öffentlichen Wetterdienstes 100.
Zwergmaus, Aus dem Leben meiner weißen 156.

Zu diesem Jahrgang gehören die Bücher:

Francé, R. H., Das Gesetz des Lebens.
Pfeiffer, Dr. Chr., Grundbegriffe der photographischen Optik.
Eckardt, Dr. W. R., Meeresvögel.
Morton, Dr. F., Aus den Werkstätten des Lebens.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Natur

Halbmonatsschrift für Naturfreunde

XI. Jahrgang | 1./15. Oktober 1919 | Heft 1/2

Dem neuen Jahrgang zum Geleit!

„Die Natur ist für die denkende Betrachtung Einheit in der Vielheit, Verbindung des Mannigfaltigen in Form und Mischung, Inbegriff der Naturdinge und Naturkräfte als ein lebendiges Ganzes." A. v. Humboldt.

Eine Welt ist in Scherben gegangen, und es gehört fast ein heroischer Mut dazu, eine neue aufzubauen. Wie aber zu allen Zeiten das ewig hoffende Menschenherz und der fortzeugende Geist immer wieder Neues gebar, so werden auch die Tage höchster Not und trostlosester Zustände ein Geschlecht von Männern und Frauen an schöpferischer Arbeit sehen. .. ..

Und so werden wir auch um die Fortexistenz der Forschung nicht bangen müssen. Was die deutsche Naturwissenschaft speziell vor und im Kriege geleistet, berechtigt uns auch heute noch zu großen Hoffnungen. Vergessen wir namentlich nicht, daß das Wesen aller Wahrheit übermenschlich ist, und das Suchen nach ihr selbst in immer noch haßerfüllter Zeit ein von Leidenschaften losgelöstes Streben ist, das letzten Endes in seinen Erfolgen der denkbar größten Gemeinschaft zugute kommt. .. ..

Jede Katastrophe, gleichgültig ob in der Geschichte der Menschheit oder in der Natur, ist kausal bedingt und wird und muß sich auswirken, um aus Ruinen wieder neues Leben hervorzutreiben. Blühende Gefilde wurden gar oft durch Krieg wie durch Naturgewalten in einsame Wüsteneien verwandelt, was katastrophal vom Erdboden verschwand, es kam in derselben oder in anderer, gewöhnlich besserer Form wieder, wie uns die Geschichte der Erde und der Menschheit lehrt. .. ..

Eines aber ist heute denn mehr vonnöten, innere Einkehr, ein Zurück zu den unverfälschten Quellen der Natur, die ein toller materialistischer Taumel uns trübte, zurück zu ernster Arbeit und Betätigung! Wahre echte Liebe zur Natur vermag beides zu verbinden, stilles Schauen und Beobachten mit redlichem Bemühen, die Kenntnisse und den geistigen Horizont zu erweitern. Das Forschen selbst ist nicht jedem gegeben, wohl aber jedem von uns nach seinen Kräften an wichtigen Ergebnissen der Wissenschaft teilzunehmen. Und hierzu soll unsere Zeitschrift Anregung schaffen. .. ..

Machen wir uns frei von dem materiellen Nursinnenmenschen eingedenk eines vortrefflichen Wortes unseres großen A. v. Humboldt: „Vollkommenes Gedeihen und Freiheit sind unzertrennliche Ideen auch in der Natur!" .. ..

Bastian Schmid

Digitized by Google

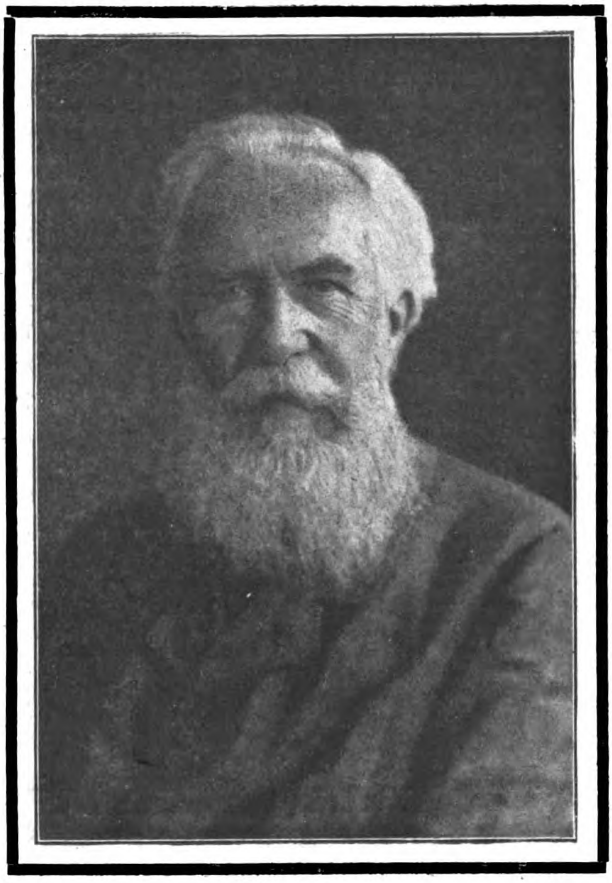
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ernst Haeckel † / Von Dr. Hans Wolfgang Behm

Mit 2 Abbildungen

Als der Tod dem hochbetagten Alexander von Humboldt dereinst die Feder aus der Hand nahm, war ein ganz Großer von uns gegangen. In dem Kolossalgemälde des „Kosmos"*) war der mit unendlicher Ausdauer geschaffene Versuch geglückt, aus dem gesamten Naturwissen heraus die Erscheinungen des Daseins zu klären und zu erfassen. Rund sechzig Jahre später ist am 9. August dieses Jahres Ernst Haeckel uns genommen worden. Und wieder will es scheinen, als wäre die Kulturmenschheit um den Kopf ärmer geworden, dem es vorbehalten war, mit ungleich größerem Rüstzeug den Gesamträtseln des Lebens zu begegnen und diese zu irgendeiner Lösung zu führen. Es ist ein billiges Unterfangen Haeckels Größe durch ein allenthalben berechtigtes Zugeständnis seiner philosophischen Schwäche schmälern zu wollen. Die Rätsel der Welt und die Wunder des Lebens sind weder gelöst noch einer restlosen Erkenntnis nähergetragen, vielmehr um manches neue Problem vermehrt worden, seitdem die Technik der Wissenschaft die denkbar großartigsten Hilfsmittel bietet. Was wäre schlechterdings auch die Menschheit mit entwirrten Welträtseln, beraubt ihrer Sehnsucht nach den Sternen und ihrer Spannkraft nach Wissen und Erkennen? Wenn wir dagegen das unvergängliche und gewaltige geistige Erbe Haeckels in der Methode seines Forschens und Denkens erblicken, so rückt der Vergleich mit dem Schöpfer des „Kosmos"*) nahe. Theoretische wie praktische Grundlagen sind durch Haeckel geschaffen worden, auf denen noch Generationen weiter bauen werden oder dies auch schon vielerseits, wenn auch vielleicht ganz unbewußt, getan haben. Haeckel war und bleibt die Verkörperung eines Geistesheroen auf dem Gebiete der naturwissenschaftlichen Forschung des zwanzigsten Jahrhunderts. Man wird an Darwin erinnern und diesen vorstehenden Satz als vielleicht nicht ganz einwandfrei erklären. Diesem Einwand wird man leicht begegnen können, wenn man sich der Mühe unterzieht, das sich Ergänzende oder Trennende in Darwins und Haeckels Forschen klar herauszuarbeiten. Darwins Stärke in seinem Forschen beruht vielleicht nicht so sehr auf der Wiederbelebung der seit Lamarck allenthalben schlafen gegangenen Abstammungslehre, als vielmehr auf dem Versuch, durch eine sondererdachte Selektions- oder Auslesetheorie die Rätsel der pflanzlichen, tierischen und menschlichen Betätigungen und Erscheinungsformen zu meistern. Daß Haeckel diese Selektionstheorie zunächst selbst übernommen hatte, darf nur als Teilstück, um nicht gerade zu sagen als nebensächlich gewertet werden, inwieweit Haeckel auf Darwins Spuren weiterschritt. Der geistige Konnex zwischen beiden findet eine besondere Klärung in Darwins Worten selbst, die dieser mit ungewöhnlicher Ausdauer begabte Forscher den einleitenden Zeilen seiner „Abstammung des Menschen" eingefügt hat. „Dieser letzterwähnte Naturforscher (Haeckel) hat neben seinem großen Werke ‚Generelle Morphologie' (1866) eine ‚Natürliche Schöpfungsgeschichte' (1868) veröffentlicht, in der er die Genealogie des Menschen vollständig erörtert. Wenn dieses Werk erschienen wäre, bevor ich meinen Essay geschrieben hatte, so würde ich ihn wahrscheinlich nie vollendet haben. Fast alle Schlußfolgerungen, zu denen ich gelangt bin, finde ich von diesem Naturforscher bestätigt, dessen Kenntnis in manchen Punkten vollkommener als meine ist."

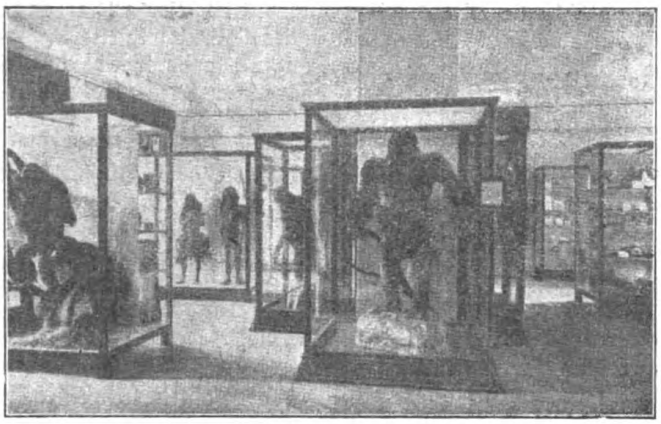


Es würde dies dem Entschlafenen gewidmete Gedenkblatt allzu groß anwachsen und würde der Naturfreund wenig daraus ersehen können, wollte man die unabsehbar lange Kette von größeren und kleineren Werken Haeckels an dieser Stelle chronologisch oder nach Stoffen geordnet aufführen. Es würde schon äußerlich an jene tote Systematik der

*) Theod. Thomas Verlag, Leipzig.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

alten naturforschenden Schule erinnern, die ja gerade Haeckel zu überwinden verstand, indem er durch Einfügung des Deszendenzgedankens in das Erkannte und Werdende des Naturgeschehens der Forschung die Kraft nach lebendig sich gestaltender, genealogisch und biologisch bedingter Formenfülle verlieh. Wer seine Kenntnis über Haeckel lediglich uns den wissenschaftlich wie philosophisch weniger glücklichen „Welträtseln", schöpft, wird Haeckels Großtat in ihrer letzten Tiefe weder erfassen noch begreifen können. Die kleine Schrift „Alte und neue Naturgeschichte", ein Sonderdruck der am 30. Juli 1908 gehaltenen Festrede zur Übergabe des phyletischen Museums an die Universität Jena, verlegt bei Gustav Fischer, dürfte die beste Handhabe bieten, um sich in Haeckels Wesen und Schrifttum zu vertiefen. Diese kleine Schrift enthält auch eine ausgezeichnete chronologische Übersicht über sämtliche Publikationen Haeckels vom Jahre 1855 bis zum Jahre 1908. Nichtsdestoweniger hat des Meisters Feder auch in den letzten zehn Jahren geruht, zum Teil sind verbesserte Neuauflagen früherer Werke erschienen, berichtete mir beispielsweise Haeckel Ende Oktober 1911 vom Erscheinen der 300. Auflage der Welträtsel und deren 21. Übersetzung ins Hindustanische; zum Teil sind noch kleinere Neuschöpfungen der Feder entflossen, wie über Kristallseelen. Das Jahr 1916 ließ unter dem Titel „Fünfzig Jahr Stammesgeschichte" eine historisch-kritische Studie über die Resultate der Phylogenie entstehen, in gedrängter Form eine Quintessenz des Haeckelschen genetisch-theoretischen Lehrgebäudes darstellend. Selbstredend mag dieses Lehrgebäude für die Zukunft sich noch in manchen Stockwerken als recht schwankend erweisen, mag manches daraus durch neuere Erkenntniswerte überholt werden. Das Verdienst Haeckels besteht eben auch hierbei nicht in der schlechterdings unmöglich zu verlangenden restlosen Klärung der Stammesgeschichte, als vielmehr in den Grundlagen und Anregungen zu fruchtbarem Weiterforschen. Was wir Ernst Haeckel in dieser Hinsicht verdanken, mag dem Laien vielleicht am eindringlichsten bewußt werden, wenn es dem kleinen stammesgeschichtlichen oder phyletischen Museum in Jena (s. Abb.) einen Besuch abstattet. Es kann nicht genug betont werden, welch unermeßlichen Reichtum an Werken, Kenntnissen, an Wissen und Erfahrungen uns Haeckel als Fachzoologe und Biologe übermittelt hat. Daß Haeckel der ungleich fruchtbarste und größte Naturforscher des neunzehnten Jahrhunderts insbesondere auf dem Gebiete der niederen Tierwelt gewesen ist, ist auch heute noch den meisten Kennern seines Namens unbekannt. Erfreulicherweise gewinnt aber der Künstler Haeckel zusehends an Popularität. Das Kunstgewerbe beschäftigt sich mehr und mehr mit den „Kunstformen der Natur". Es wird auch die Zeit kommen, wo nicht nur der Fachwissenschaftler in den riesigen Monographien der Kalkschwämme oder Radiolarien blättern wird.



Blick ins phyletische Museum in Jena.

Erst nach dem Tode Haeckels wird uns in letzter Tiefe das gewaltige Vermächtnis bewußt, das dieser Mann unwillkürlich jedem geben mußte, den persönliche und geistige Freundschaft mit ihm verband. Dies Vermächtnis bedeutet uns persönlich nicht irgendwelches Geschehenseinlassen von Häckels monistisch-materialistischer Welträtseldeutung, entgegen der man sich zu ganz anderen Anschauungen durchringen kann, als vielmehr jenes unbewußte und zu ungeheuren eignen Werten führende Nachzittern einer der stärksten Persönlichkeiten des neunzehnten Jahrhunderts im eigenen Innenleben. Ein seltenes Maß deutscher Wesenstiefe erfüllte Herz, Seele und Gemüt dieses Mannes. Er konnte der unbeirrt fortschreitende Kämpfer sein, dessen Kampfpolemik den Formen reinsten Idealismus entsprang, er konnte hassen mit jener Glut männlichen Mutes, die in letzter Erfüllung dem Guten entsprang und das Gute wollte, er konnte aber gleichwohl mit jener Selbstlosigkeit, die trotz hohen Ruhmes selbst einen spärlichen Rest eitler Selbstgefälligkeit überwunden hat, zu Menschen sprechen, oder sich diese zu Freunden schaffen.

Biographische Literatur.

Behm, H. W., Die einheitliche Weltanschauung in ihrer geschichtlichen Entwicklung mit besonderer Berücksichtigung von Lamarck – Darwin – Haeckel. Karlsruhe i. B. 1911.

Bölsche, W., Ernst Haeckel, ein Lebensbild. Berlin 1909.

Breitenbach, W., Ernst Haeckel, Ein Bild seines Lebens und seiner Arbeit. Brackwede 1904.

Dodel, A., Ernst Haeckel als Erzieher. Gera-Untermhaus, o. J.

Keller, T. und Lang, A., Ernst Haeckel als Forscher und Mensch; Reden, gehalten bei der Feier seines 70. Geburtstages 1904.

May, W., Ernst Haeckel, Versuch einer Chronik seines Lebens. Leipzig 1909.

Neumann, T. W., Ernst Haeckel, der Mann und sein Werk. Berlin 1906.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Aus der Geschichte der Rüsseltiere / Von Prof. Dr. Th. Arldt

Mit 4 Abbildungen

Naturgemäß besitzen wir von den größeren Wirbeltieren besonders viele paläontologische Urkunden, die uns ihre Entwicklungsgeschichte viel sicherer kennen lehren, als noch so eingehende anatomische und ontogenetische Untersuchungen. So kennen wir unter den Säugetieren besonders viele und lange Entwicklungsreihen von den Stämmen der Huftiere, und unter diesen wieder ist einer der bezeichnendsten der der Rüsseltiere. Glückliche Funde der letzten zwei Jahrzehnte haben seine Geschichte in hohem Maße aufgeklärt und uns gezeigt, wie sich aus Tieren von normalem Bau und normaler Größe die heutigen Riesen mit ihrem abweichenden Körperbau herausgebildet haben.

Viele Forscher haben an dieser Aufklärung der Geschichte des Elefantengeschlechtes mitgearbeitet, so daß wir sie hier nicht alle einzeln aufzählen können. Zusammenfassende Übersichten darüber haben in neuerer Zeit hauptsächlich Ameghino, Andrews, Lull, Schlesinger und Soergel, sowie der Verfasser gegeben. Aus ihnen geht außer der besonderen Geschichte der Rüsseltiere auch die allgemeine Erkenntnis hervor, auf die uns auch sonst die paläontologische Forschung mehr und mehr hinweist, daß unsere systematischen Einheiten, wie Gattungen und Familien, keine stammesgeschichtlichen Einheiten sind, daß sie vielmehr nur Entwicklungsstufen darstellen, die oft quer über mehrere selbständige Stämme hinwegverlaufen. So ist die Geschichte der Elefanten in verschiedenster Richtung bedeutsam und verdient eine nähere Betrachtung.

Lange Zeit bot diese Geschichte viele Schwierigkeiten, die die zahlreichen Fossilfunde in Europa und Nordamerika nicht zu beseitigen vermochten. Man kam darum zu der Ansicht, daß sich die Rüsseltiere in einem anderen Erdteile entwickelt haben müßten. Funde Ameghinos in Südamerika wiesen auf den Süden als ihre Heimat hin, und besonders Afrika wurde als solche in Anspruch genommen. Die Bestätigung dieser Vermutung brachten dann die Funde Andrews in Unterägypten. Heute unterliegt es keinem Zweifel mehr, daß sich die ältesten Elefanten hier herausgebildet haben.

Suchen wir freilich diese Stammrüsseltiere an die übrigen Huftiere anzuschließen, so müssen wir diesen Anschluß über die untereozäne Südatlantis und Südamerika nach Nordamerika hin suchen. Hier lebten die den Raubtieren noch sehr ähnlichen Urhufer (Condylarthren), in denen alle Huftierstämme an ihrer Wurzel zusammenzulaufen scheinen. Nur spärlich und in unfruchtbaren Seitenlinien sind sie gleichzeitig in Europa vertreten. Dagegen greifen gerade ihre entwicklungsfähigsten Stämme auch nach Südamerika hinüber, so die als Vorläufer mindestens der Unpaarhufer, im besonderen der Pferde, bekannt gewordenen Phenacodontiden in den nahe verwandten Bunolitopterniden, aus denen sich dann das vielgestaltige Geschlecht der alttertiären Huftiere Südamerikas entwickelt hat, wahrscheinlich aber auch die alte Huftierwelt Afrikas.

In Südamerika treten uns aber außer diesen Urhufern auch noch Tiere entgegen, die schon einen recht elefantenhaften Eindruck machen, und die Ameghino als wahre Vorläufer der Elefanten ansah. Es sind dies die Pyrotherien (Feuerhufer), stattliche Tiere, deren höchststehende Formen richtige Stoßzähne besaßen, aber auch in der Bildung der Backzähne sich an die Rüsseltiere anschlossen. (Abb. 1.) Nur ganz vereinzelt hat man sie mit den australischen Riesenbeuteltieren zu verbinden gesucht, sonst ist man nicht darüber in Zweifel, daß sie von allen Säugetieren den Elefanten am ähnlichsten sind. Dies schließt natürlich noch nicht die Notwendigkeit enger Stammesverwandtschaft in sich. Es kann sich ja auch um eine bloße konvergente Entwicklung an sich selbständiger Stämme handeln. Tatsächlich sind die Pyrotherien viel zu jung, als daß sie die direkten Vorläufer der Rüsseltiere sein könnten, wie das Ameghino vertreten hat, der in ihnen Tiere aus der Kreidezeit sah. Aber wenn die Pyrotherien auch nicht die Mutterordnung der Rüsseltiere waren, so dürfen wir sie doch sicher als eine Schwesterordnung derselben betrachten, die den alten Zustand treuer bewahrt hat als das äthiopische Geschlecht.

Auch bei dieser südamerikanischen Parallellinie der Elefanten können wir eine Höherentwicklung deutlich verfolgen. An den Bunolitopterniden Cephanodus schließen sich zunächst die Karl Zittel-tiere (Carolozitteliden) an, die noch niedrige, tapirartige Zähne besaßen. Von dem untereozänen Paul Gervaistier (Paulogervaisia) führt eine Linie über das ein wenig größere Promoeritherium aus dem Mitteleozän zum obereozänen Rodiotherium empor. Formenreicher war der zweite Zweig, den Carolozittelia einleitete, und dem auch die eigentlichen Pyrotheriden angehören, bei denen der Unterkiefer wohlausgebildete Stoßzähne trägt, und die Backzähne zwei starke Querjoche besitzen, wie wir sie ähnlich bei den Dinotherien kennen. (Abb. 1.) Dabei bilden die vier Gattungen der Familie wieder eine ausgesprochene Entwicklungsreihe, die von dem Propyrotherium des Mitteleozän über Parapyrotherium und Pyrotherium zu dem höchstspezialisierten Richard Owentier (Ricardowenia) führt, alle drei Gattungen in den obereozänen Schichten Patagoniens gefunden, für die besonders Pyrotherium so bezeichnend ist, daß Ameghino diesen Horizont nach ihm benannt hat. Bemerkenswert ist noch, daß wir in den Pyrotherien nicht bloß im ganzen eine Parallele zu den Rüsseltieren sehen müssen, sondern daß sie auch hinweise auf die verschiedenen Hauptstämme derselben einschließen. So ähnelt das Paul Gervaistier den Moeritherien, das Karl Zitteltier den Bary-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

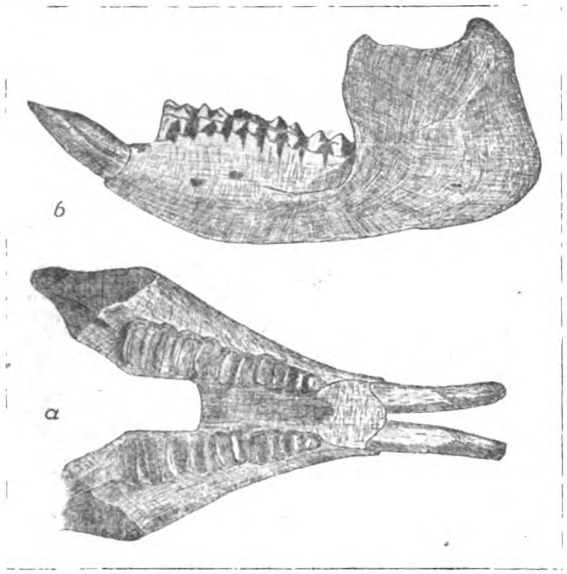


Abb. 1. Unterkiefer von Pyrotherium sorondoi (nach F. Ameghino). a) von oben, b) von der Seite. 1 : 10.

therien, Pyrotherium crassidens den Dinotherien, P. trilophodon und das Richard Owentier den Mastodonten. Ameghino sah sie darum als deren Vorläufer an, was, wie schon erwähnt, aus Altersgründen nicht angeht, zumal im Mitteleozän bereits die Verbindung zwischen Südamerika und Afrika unterbrochen war.

Die zu den Rüsseltieren hinführende Stammlinie muß sich spätestens im Untereozän von der der Pyrotherien abgezweigt haben. Ihr gehören dabei jedenfalls als früheste Seitenzweige auch die noch heute in Afrika lebenden kleinen Klippschliefer (Hyracoiden) und die gewaltigen, mit zwei riesigen Hörnern bewaffneten Arsinoëtiere (Embrithopoden) des Alttertiärs Ägyptens an, auf die wir jetzt nicht näher eingehen können. Auch der Hauptstamm der echten Rüsseltiere hat zahlreiche Seitensprossen getrieben. Die selbständigste Stellung nehmen unter diesen die Schwertiere (Barytherien) ein, die Ameghino noch zu den Pyrotherien stellte, während Andrews und Gregory Ähnlichkeiten mit den nordamerikanischen Plumphufern (Amblypoden) betonten, die schon aus geographischen Gründen nur auf Konvergenz beruhen können, die aber höhere Bedeutung gewinnen, wenn wir an die Stelle der nordischen Amblypoden die äthiopischen Embrithopoden (s. o.) oder auch die neotropischen Blitztiere (Astrapotherien) setzen, die die Plumphufer im Süden vertreten. Am nächsten stehen aber die Barytherien doch den Rüsseltieren, besitzen auch schon im Unterkiefer einen fast wagrecht stehenden Stoßzahn.

Mit ihnen zusammen treten im Obereozän Ägyptens die Moeritherien auf, die nun sicherlich an der Wurzel des eigentlichen Elefantengeschlechtes stehen. Das Gebiß ist schon teilweise zurückgebildet, so durch den Verlust des unteren Eckzahns und eines unteren Schneidezahns, wenn auch noch nicht so sehr wie bei den jüngeren Formen. Der obere und der untere zweite Schneidezahn sind zu Stoßzähnen umgebildet. (Abb. 2 a.) Die Backzähne sind noch niedrig und höckerzähnig. (Abb. 4a.) Auch der Schädel ist noch wenig hoch. Mit den elefantenartigen Eigenschaften sind aber bei Moeritherium andere verbunden, die darauf hinweisen, daß das Tier ähnlich dem Flußpferd amphibisch lebte, so besonders die Lage von Nasenöffnungen, Augen und Ohren in einer Ebene, worauf Osborn hingewiesen hat. Sie gestattete dem Tiere lange Zeit fast vollkommen ins Wasser einzutauchen. (Abb. 3a.) Das Möristier erscheint hiernach nicht nur als ältestes echtes Rüsseltier, sondern das tapirgroße Tier kann auch in die Stammlinie der Seekühe gestellt werden, deren älteste fossile Reste ja auch aus dem Boden Ägyptens geborgen worden sind.

Wie bei den späteren Elefanten treten uns auch bei den Moeritherien zwei verschiedene Formen

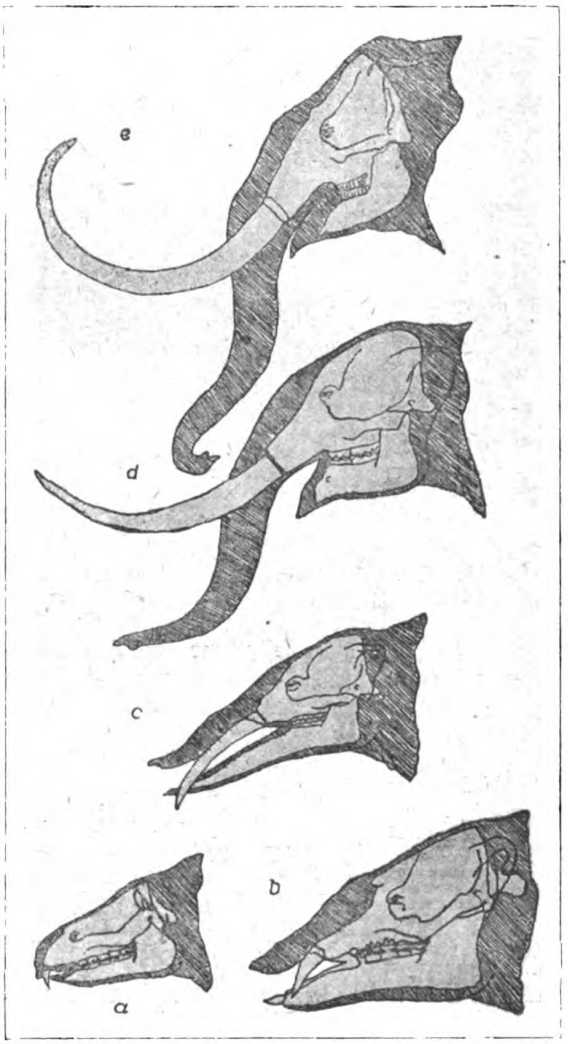


Abb. 2. Entwicklung des Rüsseltierschädels (n. R. S. Lull).
a) Moeritherium, 1 : 22; b) Palaeomastodon, 1 : 22; c) Bunolophodon angustidens, 1 : 44; d) Mammut americanus, 1 : 22; e) Euelephas primigenius, 1 : 44.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

von Backenzähnen entgegen. M. trigonodon besitzt tapirartige Jochzähne, während wir bei allen anderen Arten schweineartige Höckerzähne finden. Man könnte nun meinen, daß sich die beiden entsprechenden Stämme der Elefanten getrennt aus diesen zwei Gruppen der Moeristiere entwickelt hätten, doch hat Schlesinger gezeigt, daß nur die jochzähnige Form in die Entwicklungsreihe der jüngeren Rüsseltiere gehört. Bei diesen ist also der Höckerzahn entwicklungsgeschichtlich jünger. Ob bei Moeritherium das gleiche gilt, läßt sich noch nicht feststellen, ist aber wohl möglich, denn wenn auch die Höckerzahn-Moeristiere teilweise geologisch älter sind, so haben

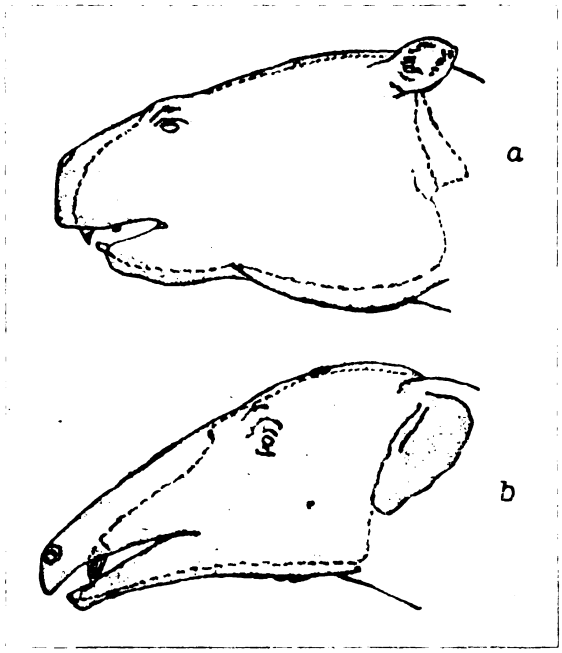


Abb. 3. Rekonstruktion der Köpfe von a) Moeritherium, 1 : 8, b) Palaeomastodon, 1 : 15 (nach H. F Osborn).

doch auch wieder die Pyrotherien Jochzähne aufzuweisen. Auch die Höckerzahn-Moeristiere unter sich bilden wieder eine Reihe. Der dritte Mahlzahn des obereozänen M. gracile besitzt nur zwei Höckerreihen statt drei, wie bei den jüngeren Formen, die bis ins Unteroligozän hineinreichen.

Einen ganz selbständigen Zweig der späteren Rüsseltiere bilden die Dinotherien, die sich nur an die Möritherien anschließen können und in der Mitte der Tertiärzeit von Afrika über die sizilische Landbrücke nach Europa gelangt sein müssen. Bei der einzigen Gattung Dinotherium sind auch im Oberkiefer die Eckzähne verschwunden, außerdem aber auch noch die Schneidezähne, die auch unten bis auf einen in jeder Kiefernhälfte zurückgebildet sind. Die so übriggebliebenen unteren Stoßzähne sind in ganz eigenartiger Weise nach unten umgebogen, ebenso das vordere Stück des Unterkiefers. Der Schädel bekommt dadurch etwas walroßartiges, und in den früheren Zeiten der Paläontologie haben das Tier nicht wenige Forscher tatsächlich mit dem Walroß (Buckland) oder auch mit den Seekühen (Blainville, Agassiz u. a.) verglichen. Die Backzähne tragen ganz wie bei den Pyrotherien zwei Querjoche, auf dem ersten Mahlzahn schon drei. In Europa tritt Dinotherium im Mittelmiozän von Süddeutschland und Frankreich mit einer mäßig großen Form auf (D. bavaricum), an die sich im Unterpliozän in Südeuropa von Frankreich bis Podolien und Samos Riesenformen anschließen. Gleichzeitig tritt uns das Tier auch in Indien in mehreren Arten entgegen. Bei dem neuerdings in Britisch-Ostafrika gefundenen D. hobleyi läßt sich noch nicht mit Sicherheit feststellen, ob es sich an die indischen Formen anschließt und also von Indien aus nach Afrika eingewandert ist, oder ob wir in ihm einen letzten Abkömmling der alten äthiopischen Huftierfauna sehen sollen.

Die dritte Rüsseltierfamilie der Palaeomastodonten ist nach ihrer Bezahnung jünger, geologisch dagegen älter als die der Dinotherien. Beide bilden daher offenbar Parallellinien. Nur die erste hat sich längere Zeit zu behaupten und weit zu verzweigen vermocht. Doch gehört Palaeomastodon selbst (Abb. 3b) nach Schlesinger und Abel auch nur einer Seitenlinie an, die sich an die höckerzähnigen Möristiere anschließt. Die unteren Stoßzähne sind lang und ganz flachgedrückt, die oberen kurz und etwas nach abwärts gekrümmt. Die Backzähne sind niedrig, höckerig und alle dreireihig.

Die nunmehr sich anschließenden nordischen Gattungen der Rüsseltiere sind, wie schon oben angedeutet, nur als Entwicklungsstufen zu bewerten. Wir sehen z. B. bei ihnen die Zahl der Querjoche ständig wachsen, wie folgende Zusammenstellung deutlich zeigt:

	Milch-			Prae-		Molaren			
	I	II	III	I	II	I	II	III	
Moeritherium:	2	2	2	2	2	2	2	2—3	Ob. Zähne
Dinotherium:	2	2	2	2	2	2—3	2	2—3	„ „
Trilophodon:	1—2	2	3	2	2	3	3	4	„ „
Tetralophodon:	2	3	4	2	2	4	4	5	„ „
Stegodon:	2	4—6	5—7	—	—	6—8	6—8	8—11	„ „
Loxodon:	3	5—6	7—8	—	—	7—9	8—11	10—14	„ „
L. antiquus-Gr.:	3	5—7	8—11	—	—	8—12	10—13	12—20	„ „
Euelephas:	3—4	5—9	8—12	—	—	8—15	10—18	12—27	„ „
Moeritherium:	2	2	2	2	2	2	2	2—3	Unt. Zähne
Dinotherium:	2	2	2	2	2	2—3	2	2	„ „
Trilophodon:	1—2	2	3	2	2	3	3	4	„ „
Tetralophodon:	2	3	4	2	2	4	4	5	„ „
Stegodon:	2	4—6	5—7	—	—	7—10	7—12	8—13	„ „
Loxodon:	3	5—6	7—8	—	—	7—9	8—11	10—14	„ „
L. antiquus-Gr.:	3	5—8	8—11	—	—	8—12	10—13	12—21	„ „
Euelephas:	3—4	5—9	8—12	—	—	8—15	10—18	12—27	„ „

Abgesehen von Moeritherium kehrt in allen Zähnen die gleiche Ordnung wieder, mögen wir die Mindest- oder Höchstzahl der Joche betrachten. Neuerdings hat man nun allerdings die in dieser Zusammenstellung eingefügten Falconerschen Untergattungen von Mastodon aufgegeben, die nach der Drei- bzw. Vierzahl der Mahlzahnjoche unterschieden und benannt wurden, und dafür die von Cope vorgeschlagene Teilung in Tetrabelodon mit vier und in Mastodon (Dibelodon) mit zwei Stoßzähnen gesetzt. Auch hier stellen aber die beiden Gattungen nur verschieden hohe Entwicklungsstufen dar. So

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

fehlt Mastodon ebenso wie den jüngeren Elefanten das Schmelzband an den oberen Stoßzähnen, das bei Tetrabelodon noch vorhanden ist. Auch gehören zu diesem alle Miozänarten der Rüsseltiere. Eine dritte Einteilung der Zitzenzahntiere (Mastodonten) stützt sich auf den jochförmigen oder höckerigen Bau der Backzähne, neben denen es noch solche von unentschiedenem Bau gibt. Diese Einteilung hebt Schlesinger besonders hervor. So ergeben sich unter den Mastodonten zahlreiche Gruppen. Von den an sich möglichen zwölf Kombinationen sind tatsächlich acht vorhanden, nämlich:

Gattungen:			Untergattungen:
Tetrabelodon:	unentschieden,	dreijochig:	Tetrabelodon,
„	jochzähnig,	„	Zygolophodon,
„	höckerzähnig,	„	Bunolophodon,
„	„	vierjochig:	„
Mastodon:	unentschieden,	vierjochig:	Mammut,
„	jochzähnig,	dreijochig:	„
„	höckerzähnig,	„	Mastodon,
„	„	vierjochig:	„

Im folgenden wollen wir die Tiere mit unentschiedenen Zähnen mit x, die jochzähnigen mit j, die höckerzähnigen mit h bezeichnen, denen wir die Zahl der Querjoche bei den ersten Mahlzähnen beifügen, so daß also z. B. Zygolophodon mit j3 bezeichnet wird.

Als älteste europäische Art tritt uns im Untermiozän der kleine T. pygmaeus (x3) entgegen, der seinem ganzen Bau nach eine vermittelnde Stellung einnimmt, aus der sich sowohl die joch- wie die höckerzähnigen Reihen entwickelt haben können. Der Zwerg-Dierzahnelefant ist auch in Nordafrika gefunden worden. Hier ging aus ihm als erste jochzähnige Form der tapirähnliche Z. turicensis (j3) hervor, der sich von Tunis im Mittelmiozän bis Frankreich und Südrußland verbreitete und auch schon über Nordasien nach Nordamerika gelangt sein muß, wo sich ihm vom Mittelmiozän bis zum Quartär eine Anzahl von nahe verwandten Arten anschließt.

Weit formenreicher haben sich die Höckerzahnelefanten entwickelt. Auch sie treten in Europa im Mittelmiozän mit B. angustidens (h3) auf, der auch von den Pyrenäen bis Südrußland reichte und nur in Spanien und England fehlte. Er schließt sich noch eng an T. pygmaeus an, doch haben die oberen Stoßzähne beträchtlich an Länge zugenommen, ohne daß die unteren außer Verwendung gekommen wären. (Abb. 2c.) Nahe verwandte Formen haben sich über ganz Asien, nach Nordamerika und nach Ostafrika verbreitet, so daß diese älteste Gruppe der Bunolophodonten eine gewaltige Ausdehnung besaß. Nach Nordamerika waren diese übrigens schon im Untermiozän gekommen. In diesem lebte in Nebraska B. conodon, der nach Cook als Vertreter einer besonderen Gattung anzusehen sein dürfte, da er in mancher Beziehung noch einfachere Zähne besitzt als Palaeomastodon. Auf alle Fälle ist er das älteste nach Amerika gekommene Rüsseltier.

Die aus B. angustidens hervorgegangene nordamerikanische Linie entwickelte sich zu beträchtlicher Blüte. Nicht weniger als acht Arten des Dierzahnelefanten gehören hierher, die teilweise schon auf der Stufe mit vier Höckerreihen stehen. Noch zahlreicher sind aber die aus dieser Wurzel hervorgegangenen Arten auf der Mastodonstufe, auf die wir unten noch zu sprechen kommen werden.

Auch in der Alten Welt hatten aber diese altertümlichen Elefanten die Vierjochstufe erreicht, so im indischen Zweig (B. pandionis), aber auch in Europa, wo besonders der im Unterpliozän von Frankreich bis zur Balkanhalbinsel lebende B. longirostris (h 4) zu erwähnen ist, von dem eine Abart bis nach Persien reicht.

Fünf von den Stämmen der Vierzahnelefanten setzen sich in die Mastodonstufe hinein fort. Dies gilt gleich von der zuletzt erwähnten europäischen Linie. Aus dem unterpliozänen Langkieferelefanten ging im Mittelpliozän der große Auvergneelefant (M. arvernensis) hervor, der von England bis Oberitalien und Bessarabien verbreitet ist. Er schließt eine der am besten ausgeprägten Ahnenreihen ab, in der die Schaufel- und Grabfunktion der unteren Stoßzähne allmählich auf die oberen und schließlich auf den Rüssel überging.

Diesem europäischen Stamme stand der vorhin erwähnte indische sehr nahe. Auch dieser hat die unteren Stoßzähne zurückgebildet und damit den Übergang zur Mastodonstufe vollzogen. Die älteste Art, M. falconeri (h 3), besitzt noch dreireihige Zähne wie die älteren Bunolophodonten. Schon bei M. perimensis (h 4) besitzen die Zähne vier Höckerreihen. Diese Art reichte nicht bloß von Indien bis China, sondern hatte sich auch bis nach Südafrika ausgebreitet, wo Fraas hierhergehörige Quartärreste angibt. Die Reihe steigt dann über den Pandschabelefanten (M. punjabensis) zum Siwalikelefanten (M. sivalensis) empor, den Falconer als Vertreter einer besonderen, am höchsten stehenden Gruppe der Mastodonten ansah und Pentalophodon nannte, weil bei ihm die Höckerpaarzahl der Backzähne größer ist als bei den anderen Zitzenzahntieren (h 5).

Am formenreichsten war der amerikanische Zweig, dem nicht weniger als 18 Arten angehören. Keine andere Linie der Elefanten hat sich derartig in die Breite entwickelt. Sie sind in der Hauptsache von Texas an südwärts verbreitet, am formenreichsten in Südamerika, in dem sich möglicherweise diese von Cope als Dibelodon bezeichnete Gruppe im Pliozän entwickelt hat. Wie der Copesche Name sagt, besaßen die Tiere nur die beiden oberen Stoßzähne, schlossen sich aber durch den Besitz eines Schmelzbandes an diesen Zähnen an die älteren Formen an. In Südamerika sind sie in zwei Gruppen geschieden. Die eine, die sich an den Andenelefanten anschließt, bewohnt das Hochgebirge. Sie ist dadurch ursprünglicher, daß sie ein starkes Schmelzband be-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sitzt, und daß in der Jugend noch untere Stoßzähne vorhanden sind. Die oberen sind ganz besonders stark schraubenförmig gekrümmt. Bei den Mastodonten der Ebene dagegen, die sich an den Humboldtelefanten anschließen, sind die sehr starken Stoßzähne gerade oder aufwärtsgekrümmt. Fast alle diese Arten besitzen nur drei Höckerpaare (h 3). Die einzige mit vier ist zugleich die einzige, die über Texas nördlich hinausgreift und in Nebraska gefunden worden ist (M. mirificus) (h 4). (Schluß folgt.)

Die Erzlagerstätten und ihre Entstehung / Von W. Heyer

Mit 10 Abbildungen

Die verschiedenartigen Formen, in denen die Erze in unserer Erdrinde auftreten, und die eigenartige Ausbildung der Lagerstätten als Flöze, Gänge, Lager usw. haben den Bergmann seit langem zum Forschen nach der Entstehung dieser Lagerstätten und nach der Herkunft der verschiedenen nutzbaren Mineralien angeregt. Man unterschied zunächst nach dem Inhalt der Lagerstätten ganz allgemein die

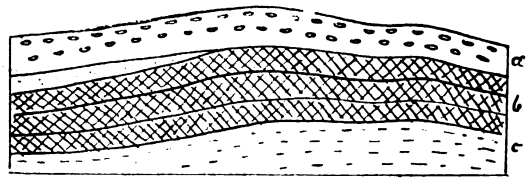


Abb. 1. Braunkohlenlager bei Ville a. Rh.
a) Rheinschotter, b) Braunkohlenflöz, c) Tertiäre Sande.

Kohlenflöze, Erzgänge und Kalilager und suchte nun auf Grund bergmännischer Erfahrung und geologischer Überlegung der Entstehung dieser Lagerstättenarten näherzukommen.

Die Frage nach der Herkunft der Kohlenflöze war bald geklärt. Man sah aus der Natur der Kohle, daß sie organischen Ursprungs sein mußte und aus Pflanzenresten bestand, die unter Luftabschluß verkohlt waren und unter dem Druck der später entstandenen, überlagernden Gesteinsbänke sich zu harten Kohlenschichten, den Flözen, zusammengepreßt hatten (Abb. 1).

Auch die Frage nach der Herkunft der Salze konnte ebenfalls bald einwandfrei gelöst werden. Salze mußten sich aus wäßrigen Lösungen — aus dem Meerwasser — abgesetzt haben, und zwar war für die Reihenfolge des Absatzes der verschiedenen Salze (Anhydrit, Steinsalz, Kieserit, Polyhalit, Karnallit usw.) der Grad ihrer Löslichkeit im Wasser maßgebend. Je schwerer löslich ein Salz im Wasser ist, desto früher mußte es sich bei dem Verdunsten eines großen, Norddeutschland bedeckenden Meeres, welches vom freien Ozean fast abgeschlossen war, absetzen. Die Reihenfolge, in welcher wir die Kalisalze in unseren deutschen Salzbezirken, besonders bei Staßfurt-Leopoldshall vorfinden, bestätigt diese Theorie (Abb. 2).

Schwieriger als bei Kohle und Kali war jedoch die Frage nach der Entstehung der Erzlagerstätten zu beantworten. Unter Erz versteht man hierbei diejenigen Mineralien, welche uns nach Umwandlung in den Hüttenwerken jene Metalle liefern, die wir in unserem Wirtschaftsleben bedürfen, also Gold, Silber, Kupfer, Zink usw. Die Zahl dieser Erze ist im allgemeinen nur auf wenige Arten beschränkt. Gold kommt fast nur in gediegenem Zustande in der Natur vor. Silber findet sich sowohl gediegen als auch in Gestalt von Rotgültigerz, Fahlerz, Silberglanz, Blei und Zink werden aus Bleiglanz und Zinkblende gewonnen, Kupferkies, Bunkkupfererz, Kupferglanz liefern uns das Kupfer, Eisen tritt in Form von Eisenkies, Spat-, Rot- oder Brauneisenerz auf. Die meisten Erze sind also Verbindungen von Schwermetallen mit Schwefel oder Sauerstoff. Man nennt sie Sulfide oder Oxyde.

Die Frage nach der Entstehung dieser Erze und ihrer Lagerstätte konnte nun nicht in jener einfachen Form wie bei Kohle und Kali beantwortet werden, denn, da die Ablagerungsformen und die Zusammensetzung der Erze außerordentlich mannigfaltig sind, so mußte auch die Entstehung und Ausbildung auf verschiedenartige Weise erfolgt sein. Zunächst suchte man die Herkunft der Erze überhaupt zu ergründen. Man wußte, daß das spezifische Gewicht des Erdkörpers ungefähr 5,6 betrug, daß dagegen aber anderseits all jene verschiedenartigen Gesteine, welche die Erdrinde zusammensetzen, wie Kalk, Sandstein, Ton, Granit, Basalt usw. ein bedeutend niederes Gewicht, im Durchschnitt nämlich 2,6 hatten. Dieser Unterschied in dem spezifischen Gewicht des Erdkörpers und der Erdrinde führte zu dem Schluß, daß im Erdinnern Stoffe mit bedeutend höherem Gewicht enthalten sein müßten, nämlich die Metalle. Diese Annahme findet ihre Bestätigung in dem Umstand, daß Eruptivgesteine, welche aus dem Erdinnern empordringen, wie Diabas, Porphyr, Granit usw., häufig große Mengen von Erz in sich bergen. Da der Erdkern

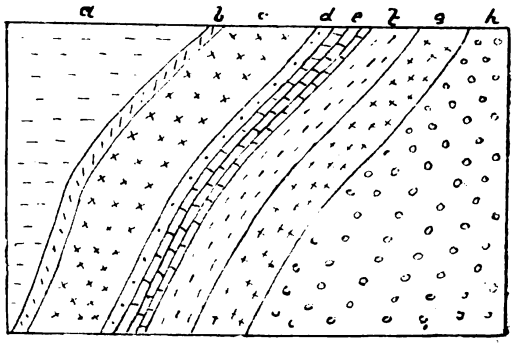


Abb. 2. Profil des Staßfurter Kalilagers.
a) Buntsandstein, b) Gips, c) jüngeres Steinsalz, d) Salzton, e) Karnallit, f) Kieseritregion, g) Polyhalitregion, h) Anhydritregion.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

aller Wahrscheinlichkeit nach feuerflüssig, ja infolge der überaus großen Hitzegrade sogar gasförmig sein dürfte, so sind die Metalle, welche die Erze bilden, hier im flüssigen oder gasförmigen Zustande vorhanden. Sie werden beim Aufsteigen des glutflüssigen Magmas mit in die Rinde emporgebracht und setzen sich hier bei langsamem Abkühlen der Gesteine unter Bildung verschiedener chemischen Verbindungen als Erze ab (magmatische Ausscheidungen). (Abb. 3.) Weiterhin können diese überhitzten Massen aus dem Erdinnern auch in Gasform auf seinen Spalten in der Erdrinde emporsteigen und durch chemische Umsetzungen die Gebirgsschichten mit Erz in fein verteilter Form imprägnieren. Man nennt diesen Vorgang Pneumatolyse und beobachtet denselben häufig in der Technik auf Hüttenwerken, wo im Schachtofen das Blei bei allzu großer Hitze verdampft, in Gasform entweicht und sich mit Schwefeldämpfen in den oberen Zonen der Öfen als Bleiglanz (PbS) wieder absetzt.

Endlich aber können Erze noch aus wäßriger Lösung gebildet werden, zumal viele Metalle chemische Verbindungen eingehen, die im Wasser löslich sind. Die Analyse heißer Quellen zeigt uns, daß das aus dem Erdinnern emporddringende Wasser häufig Metalle in gelöster Form enthält. Überhitztes Wasser unter hohem Druck, wie es im Erdinnern vorhanden ist, hat dieselben Eigenschaften wie eine starke Säure, es vermag also die Gesteine und Metalle aufzulösen und setzt diese Stoffe nach erfolgter Abkühlung und Druckverminderung in den oberen Gesteinsschichten der Erdrinde wieder ab. Anderseits laugt aber das Wasser, welches von der Erdoberfläche in das Innere eindringt, die Gesteinsschichten infolge seines Gehaltes an Humussäuren usw. aus. Hierbei werden Metalle, welche in den Gesteinen, wie zum Beispiel im Buntsandstein das Eisen, in fein verteilter Form enthalten sind, fortgeführt und an anderer Stelle als reiche Erzlagerstätte abgesetzt. Man kann diese Erscheinungen besonders an Erzgängen studieren. Der Erzgang ist eine Spalte, welche in den Gesteinsschichten entstanden ist, und deren Hohlräume mit

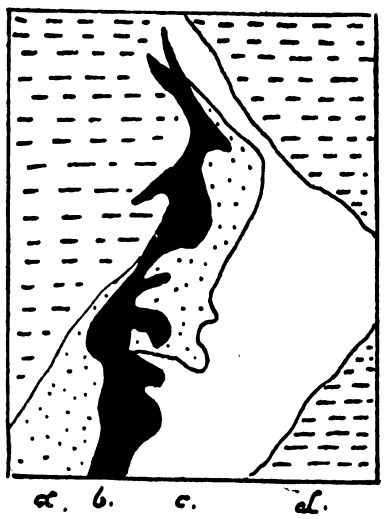


Abb. 3. Magmatische Ausscheidung. Kupfererzstock am Monte Catini.
a) Serpentin, b) Kupfererz, c) Konglomerat, d) Diabas.

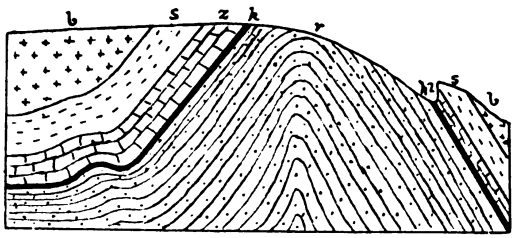


Abb. 4. Profil des Mansfelder Kupferschieferflözes.
k) Kupferschieferflöz, z) Zechstein, s) Stinkstein, b) Buntsandstein, r) Rotliegendes.

Erz angefüllt sind. Wenn nun auf einer derartigen leeren Spalte im Laufe der Zeit dauernd Wasser zirkulieren, welche aus den oberen Schichten ihren Metallgehalt an den Wänden der Spalte absetzen, so füllt sich letztere allmählich mit Erz, und es entsteht durch das niederrieselnde Wasser im Laufe der Zeit ein Erzgang. Man nennt diesen Vorgang eine Deszension im Unterschied zur Aszension, bei welcher heiße Wasser den Metallgehalt aus dem Erdinnern emporgebracht und in der Spalte abgesetzt haben. Endlich könnte man sich auch vorstellen, daß das Erz in wasserlöslicher Form seitlich aus dem Gestein in die Spalte eingewandert ist. So wird zum Beispiel bei Kamsdorf in Thüringen das Kupferschieferflöz im Zechstein von zahlreichen Spalten durchzogen. Der Kupferschiefer ist nun hier in Nähe der Spalten ausgelaugt, er ist erzleer, während die Spalten selbst im Horizont des Flözes reich mit Kupfererzen ausgefüllt sind. Es zeigt sich hier also eine seitliche Einwanderung des Erzes vom Kupferschiefer in die Spalten, und man nennt diesen Vorgang eine Lateralsekretion.

Nach dem Gesagten kann man für die Entstehung der Erze drei verschiedene Ursachen anführen. Sie können mit dem glutflüssigen Magma aus dem Erdinnern emporgestiegen sein — magmatische Ausscheidungen —, oder sie haben in Gasform auf seinen Spalten und Klüften aus dem Erdinnern das Gestein angereichert — Pneumatolyse —, endlich können die Metalle aus wäßriger Lösung im Gestein als Erz abgesetzt werden, und man unterscheidet im letzteren Falle je nach Herkunft der Lösungen die Entstehung der Lagerstätten durch Aszension, Deszension oder Lateralsekretion.

Wichtig für die Entstehung der Erze ist aber auch die Art und Form der Lagerstätte. Ein Flöz hat eine andere Entstehungsgeschichte als ein Erzgang, und dieser ist wiederum von einem Erzlager durchaus verschieden. Allen diesen Lagerstätten ist aber zunächst doch das eine gemeinsam, sie befinden sich noch heute an derselben Stelle, an der sie ursprünglich entstanden sind. Anderseits gibt es auch Lagerstätten, welche im Laufe der Zeit den Ort ihrer Entstehung verlassen und sich an anderer

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Stelle wieder erneut abgelagert haben. So werden zum Beispiel in manchen Flußtälern des Ural Ansammlungen von Platin aufgefunden, welche reiche Lagerstätten bilden, aber erst durch das Wasser der Bäche und Flüsse aus dem Gebirge in den Tälern

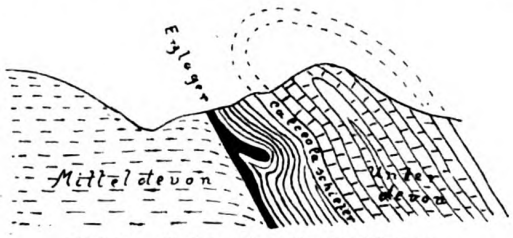


Abb. 5. Erzlager des Rammelsberges.

zusammengeschwemmt wurden. Die ursprüngliche Lagerstätte des Platins ist ein Olivingestein, welches das Metall in fein verteilter Form enthalten hat. Infolge der Verwitterung der Felsen, durch Wärme, Frost, Regen usw., wurde das Gestein aufgelockert, zersprengt, es zerfiel in Blöcke und Stücke, die vom Wasser weiter zerwaschen und fortgespült wurden, sich zu Kies und Sand zerkleinerten und hierbei gleichzeitig nach der Schwere getrennt wurden. Auf diese Weise bildeten sich Anhäufungen von Mineralien, also Lagerstätten sekundärer Natur, die man als Seifen bezeichnet. Man erhält daher für die Entstehung der Lagerstätten zunächst den Unterschied zwischen den primären Vorkommen, bei denen das Erz sich noch am Ort seiner Entstehung befindet und den sekundären Ablagerungen, den Seifen.

Aber auch bei den primären Vorkommen kann die Entstehung der Lagerstätte auf ganz verschiedenem Wege vor sich gegangen sein. Einmal kann das Erz gleichzeitig mit dem Nebengestein entstanden sein, anderseits kann das nutzbare Mineral erst nach der Entstehung des Gesteins in dasselbe eingewandert sein. Eine gleichzeitige (syngenetische) Entstehung von Erz und Nebengestein kann man bei den Erzflözen annehmen. Das weitbekannte Kupferschieferflöz, welches sich unter ganz Nordwestdeutschland dahinzieht und in der Gegend von Mansfeld-Eisleben bergmännisch gewonnen wird, ist in der Zechsteinzeit aus einem flachen Meer abgelagert worden. Man kann hierbei denken, daß der Kupfer-

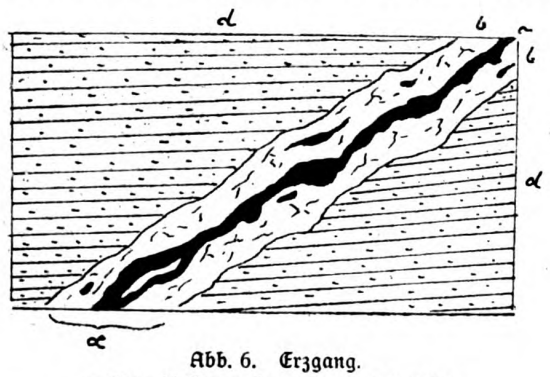


Abb. 6. Erzgang.
a) Gang, b) Gangmasse, c) Erz, d) Nebengestein.

schiefer, der sehr bitumenreich ist, auf dem Boden dieses Meeres abgesetzt wurde, und gleichzeitig konnten die im Wasser enthaltenen Kupfersalze mit dem Schiefer ausgeschieden werden. Es würde in diesem Falle also eine gleichzeitige Ausscheidung von Gesteinsmasse und Erz vorliegen. Man nennt dies eine Syngenese. Ganz anders verlief dagegen die Bildung eines Erzganges. Hier mußte zunächst eine Spalte im Gestein vorhanden sein, auf welcher sich das Erz absetzen konnte, das heißt, es sind beim Gang Erz und Nebengestein nicht gleichzeitig entstanden, sondern das Erz ist erst dann eingewandert, als das Gestein schon vorhanden war. Eine derartige Bildung von Lagerstätten nennt man Epigenese.

Man kann also die gesamten primären Lagerstätten in zwei große Klassen einteilen, in die syngenetischen Vorkommen, bei denen Erz und Nebengestein gleichzeitig entstanden sind, und in die epigenetischen Lagerstätten, bei denen das Erz erst nach Entstehung des Nebengesteins einwanderte.

Zu den syngenetischen Lagerstätten gehörten, wie schon oben erwähnt, zunächst die Flöze. Hierzu

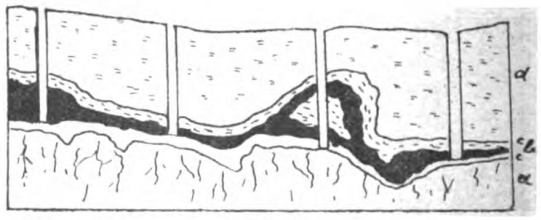


Abb. 7. Stockförmige Manganerzlager bei Nassau.
a) Kalkstein, b) Erz, c) Letten und Ton, d) Mergel.

kommen aber noch alle jene Lagerstätten, welche wir in Eruptivgesteinen finden. Es war schon gesagt worden, daß das glutflüssige Magma nicht selten beim Aufsteigen aus dem Erdinnern große Mengen Metalle mit emporbringt. Wenn nun das Magma sich im Laufe der Zeit abkühlt, so suchen die Metallmoleküle sich allmählich zusammenzuschließen, sie verbinden sich weiter mit den Stoffen, zu denen sie die größte Neigung (Affinität) haben, also mit Schwefel, Sauerstoff usw., und bilden somit innerhalb des entstandenen Eruptivgesteins große Lager an Erzen. Man bezeichnet derartige Lagerstätten als magmatische Ausscheidungen und rechnet sie, da ja auch hier Nebengestein und Erz völlig gleichaltrig sind, zu den syngenetischen Vorkommen. Die größten schwedischen Eisenlagerstätten von Luossavaara und Kiirunavaara sowie der Taberg bei Jönköpping sind magmatische Ausscheidungen von Magneteisen (Fe_3O_4) im Porphyr.

Neben diesen magmatischen Ausscheidungen werden noch, wie oben erwähnt, die schichtigen Erzlager zu den syngenetischen Vorkommen gezählt, vor allem die Flöze. Unter einem Flöz versteht man eine plattenförmige Gesteinsschicht von großer Ausdehnung in die Länge und Breite und von geringer Stärke, die sich dem gesamten Schichtenverbande in

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Altersfolge und Lagerung einfügt. Manche Lagerstättenforscher rechnen zu diesen syngenetischen Flözen das Mansfelder Kupferschieferflöz, unsere wichtigste deutsche Kupfererzlagerstätte. Es ist dies eine schmale 7—20 cm starke Schicht dunkler Mergelschiefer, welche viel Bitumen und ungefähr zwei bis drei Prozent Kupfer enthält. Sie lagert an der unteren Grenze der Zechsteinformation und bildet eine gleichmäßige Zone im Schichtenverband (Abb. 4). Man findet dieses Flöz in ganz Mitteldeutschland, es zieht sich um den Harz und Thüringer Wald herum, streicht nach dem Spessart und Westfalen und zieht sich bis nach England hin, wo es unter dem Namen Marsgate bekannt ist. Auch eine weitere, für Deutschland wichtige Erzlagerstätte, das Erzlager des Rammelsbergs bei Goslar, welches uns Blei, Zink, Kupfer und Silber liefert, zeigt alle Eigenschaften einer syngenetischen Lagerstätte. Auch hier ist das Lager dem Schichtenverbande eingeschmiegt, und es ist zu vermuten, daß auch hier Erz und Nebengestein gleichzeitig entstanden sind. (Abb. 5). Mit diesen beiden Ausbildungsarten, Flözen

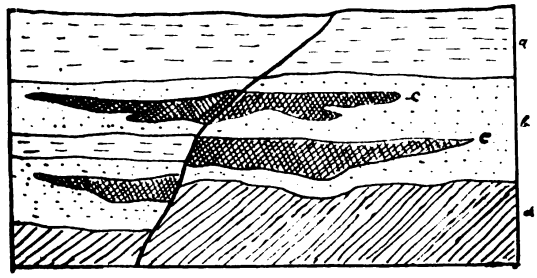


Abb. 8. Metasomatische Eisenerzlager von Ramsdorf.
a) Dolomit, b) Eisenkalk, c) Eisenerzlager, d) Rotliegendes.

und magmatischen Ausscheidungen, sind die syngenetischen Erzlagerstätten abgeschlossen.

Zu den epigenetischen Legerstätten gehören an erster Stelle die Gänge, bei denen zuerst das Nebengestein vorhanden sein mußte, ehe das Erz entstehen konnte. Erzgänge findet man in Deutschland in großer Anzahl. Die reichen Erzreviere zu Freiberg in Sachsen und bei St. Andreasberg im Harz sind zwar nunmehr völlig abgebaut, aber in der Gegend von Claustal-Zellerfeld, Grund und Lautental im Oberharz stehen noch reiche Blei-Silber-Zinkerzgänge an. Dann sind besonders die Spateisensteingänge des Siegerlandes zu erwähnen, welche reiche Eisenerze bergen, denen jetzt nach dem Kriege erhöhte Bedeutung zukommen dürfte. Auch die rheinischen Gebiete, der Bezirk bei Ems, Dillenburg, Nassau usw. sind reich an Gangrevieren und liefern uns Blei, Silber und Zink (Abb. 6).

Bei diesen Gängen wurde also zunächst infolge einer Spalte, welche durch Druckerscheinungen und Abkühlung der Erdrinde entstand, ein Hohlraum gebildet, und dieser mit Erz angereichert. Es können jedoch auch noch auf andere Weise Hohlräume oder Höhlen im Erdinnern entstehen, zum Beispiel durch Auswaschungen oder Auflösen eines leicht löslichen Gesteins. Dann entstehen im Erdinnern Hohlräume, wie man sie in manchen Gebirgsgegenden, in Thüringen, im Harz, Karst usw. findet. Wenn diese Hohlräume nun durch niederrieselnde Lösungen mit Erzen ausgefüllt werden,

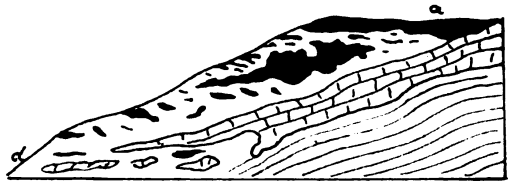


Abb. 9. Kontaktlager. Eisenerzlager der Insel Elba.
a) Erz, b) Kalkstein, c) Glimmerschiefer, d) Kalkeisensilikat.

so entstehen ebenfalls epigenetische Lagerstätten, die Hohlraumausfüllungen (Abb. 7). Diese Entstehungsart wird zum Beispiel bei den Bohnerzen der Schwäbischen Alb angenommen. Aber es braucht in den Gesteinsschichten nicht einmal ein Hohlraum zu entstehen; es genügt zur Bildung einer Lagerstätte, wenn erzhaltige Lösungen in ein leicht lösliches Gestein eindringen, dort das Gestein nach und nach auflösen und ihren Gehalt an Erz dagegen absetzen. Wenn zum Beispiel eine schwache Eisenlösung in eine Kalksteinschicht eindringt, so setzt sich das Eisen an Stelle des Kalzium im Kalkgestein ($CaCO_3$) als kohlensaures Eisen ($FeCO_3$), während das Kalzium hinweggeführt und an anderer Stelle abgesetzt wird. Hier handelt es sich bei der Entstehung der Lagerstätte also nicht nur um eine einfache Absetzung des Metallgehaltes aus Lösungen, wie bei den Hohlraumausfüllungen, sondern um eine chemische Umsetzung. Man nennt dies Metasomatose und bezeichnet diese Vorkommen als metasomatische Lagerstätten. Zu ihnen gehören die Eisenerzlager um Ramsdorf in Thüringen (Abb. 8).

Endlich können auch noch durch Eruptivgesteine epigenetische Lagerstätten entstehen. Eine Eruptivmasse, welche im Erdinnern empordringt, bringt infolge der Wärmeausstrahlung das umgebende Gestein zum Schmelzen. Durch die Metalldämpfe des Magmas oder durch flüssige Erzmassen wird hierdurch das Nebengestein angereichert, und es bildet sich schließlich an der Grenze zwischen Eruptivmasse und Nebengestein ein Erzvorkommen, welches man, da es an der Berührungsfläche beider Gesteinsarten entstanden ist, als Kontaktlagerstätte bezeichnet. Zu diesen Kontaktlagerstätten werden die berühmten Eisenglanzlager der Insel Elba gerechnet (Abb. 9).

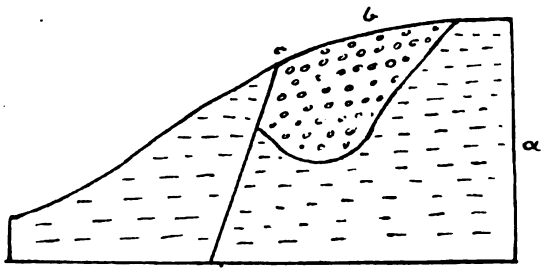


Abb. 10. Goldseife am Spanish Creek in Kalifornien.
a) Schiefer, b) Goldseife, c) Verwerfung.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Hiermit wäre die Reihe der epigenetischen Lagerstättenformen abgeschlossen. Sie bilden zusammen mit den syngenetischen Vorkommen die primären Erzlagerstätten, welche die Hauptmenge der uns bekannten Ausbildungsformen einschließen.

Zu den sekundären Lagerstätten gehören lediglich die Seifen. Es sind hauptsächlich mechanisch veränderte Erzablagerungen, welche durch die Einflüsse der Atmosphärilien von ihrer ursprünglichen Lagerstätte fortgeführt und meist in Talgründen in angereicherte Form wieder abgelagert wurden. Solche Seifen sind die bekannten Gold- und Platinseifen des Urals, die Goldseifen des Sakramentatals in Kalifornien, in Südafrika, Australien usw. (Abb. 10).

Anderseits kann aber auch mit der mechanischen Bewegung eine chemische Umsetzung Hand in Hand gehen. Dies geschieht zwar selten, gibt aber trotzdem Grund, die Seifen ihrer Entstehung nach in alluviale, das heißt mechanisch veränderte, sekundäre Lagerstätten und eluviale Seifen einzuteilen. Zu letzteren, die also eine chemische Umwandlung erfahren haben, gehören die Eisenerzvorkommen von Ilsede.

Hiermit wäre in großen Zügen eine Einteilung der Erzlagerstätten auf Grund ihrer natürlichen Entstehung durchgeführt. Diese Systematik wurde erst in den letzten Jahrzehnten aufgestellt und ist später in weitem Maße in die geologische Wissenschaft eingeführt worden. Diese Systematik soll zum Schluß des vorliegenden Aufsatzes nochmals in übersichtlicher Form dargestellt werden.

Einteilung der Lagerstätten.

A. Primäre Lagerstätten.
   I. Syngenetisch:
      1. Magmatische Ausscheidungen.
      2. Schichtige Erzlagerstätten.
   II. Epigenetisch:
      1. Gänge.
      2. Hohlraumausfüllungen.
      3. Mesasomatische Lagerstätten.
      4. Kontaktlagerstätten.

B. Sekundäre Lagerstätten:
   1. Alluviale Seifen.
   2. Eluviale Seifen.

Erde und Mond / Von Studienrat Chr. Hartmann

Mit 1 Abbildung

Durch die Anziehungskraft des Mondes wird das Wasser des Weltmeeres mehr nach der Seite gezogen, auf welcher der Mond gerade steht, und deshalb herrscht hier Flut; aber wie kommt es, daß auf der entgegengesetzten Seite der Erde ebenfalls Flut herrscht? Man sollte doch hier tiefste Ebbe erwarten!

Der Mond zieht nicht nur das Wasser an, sondern die ganze Erde mitsamt dem Wasser, und die Erde folgt auch dieser Anziehung; sie wird aus ihrer Bahn herausgezogen. So wie ein Dampfer bei starkem Seitenwinde nicht dahin gelangt, wohin der Kiel gerichtet ist, sondern etwas seitwärts nach der Leeseite, so erreicht auch die Erde nie den Ort, nach welchem kurz vorher ihr Kurs gerichtet war, sondern einen, der dem Monde näher liegt, wie wir das weiter unten sehen werden. Die Erde wird aber nicht als Ganzes vom Monde angezogen, sondern jedes ihrer kleinsten Teilchen für sich und ebenso jedes Wasserteilchen, und weil die Anziehungskraft mit wachsender Entfernung abnimmt, so werden die Wasserteilchen auf der Mondseite stärker angezogen als der Erdkern, die auf der entgegengesetzten Seite schwächer als der Kern. Das Verhältnis ist zahlenmäßig ungefähr so: Steht der Mond gerade über dem Atlantischen Ozean, so zieht er ein Teilchen des Erdinnersten mit der Kraft 60 an, ein Teilchen des Atlantischen Ozeans mit der Kraft 61, dagegen eines des Stillen Ozeans nur mit der Kraft 59. Die Folge ist, daß das Wasser des Stillen Ozeans nicht so weit nach dem Monde hingezogen wird als der Erdkern, daß es diesem bei seiner Bewegung gegen den Mond zu nicht nachkommt und daher eine dem Monde abgewendete Anschwellung bildet, während der dem Monde zugewendete Atlantische Ozean als der stärker angezogene Teil vorauseilt und eine Anschwellung nach dem Monde zu bildet. Diese beiden Schwellungen sind die beiden Fluten, die wegen der Drehung der Erde täglich einmal um dieselbe herumlaufen.

Wir wollen uns nun näher betrachten, wie nicht nur der Mond die Erde zu sich heranzuziehen sucht, sondern wie sie auch der Anziehung tatsächlich nachgibt. Die Astronomie lehrt uns: Die Erde bewegt sich um die Sonne in einer fast kreisförmigen Bahn und gleichzeitig der Mond um die Erde ebenfalls in einer solchen. Er ist mit der Erde gewissermaßen durch ein elastisches Band, durch die Schwerkraft, verbunden, welches ihm nicht gestattet, sich von ihr über eine gewisse Grenze hinaus zu entfernen. Von der Erde aus gesehen ist also seine Bahn nahezu ein Kreis. Ganz anders aber sieht sie aus von einem entfernten Himmelskörper aus gesehen; da ist sie (Figur) eine langgestreckte Schlangenlinie, welche 14 Tage lang außerhalb und dann wieder 14 Tage innerhalb der Erdbahn verläuft. Aber auch die Erdbahn ist keine glatte Kreislinie; zwei Wochen lang ist sie ausgebaucht, die nächsten zwei nach innen eingedrückt, immer nach der entgegengesetzten Seite zur jeweiligen Mondstellung.

Auf der Verbindungslinie der Mittelpunkte beider Himmelskörper, dem erwähnten Band, liegt der gemeinsame Schwerpunkt beider, und dieser ist es, welcher einen richtigen Kreis (genauer: Ellipse) um die Sonne beschreibt. Hätte die Erde keinen

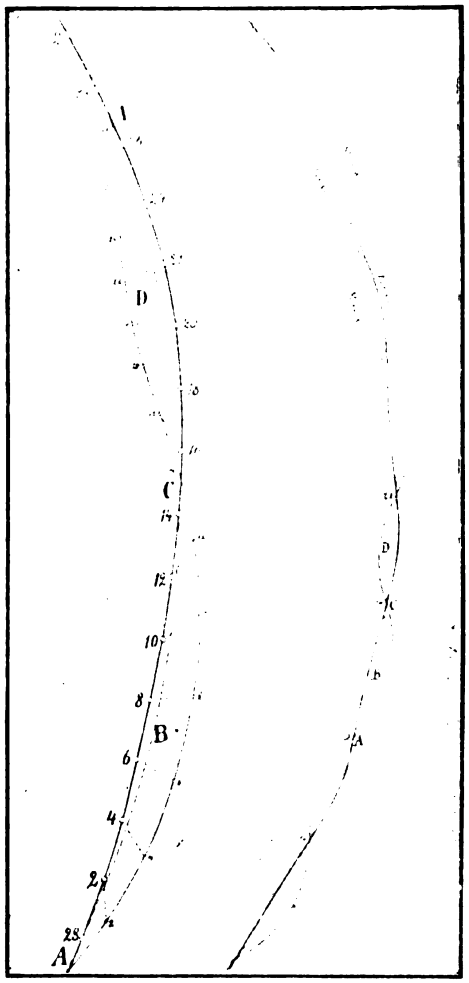
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Mond, so würde sie diesen in den Figuren gestrichelten Weg beschreiben; so aber weicht sie bald rechts, bald links von demselben ab, während ihr Begleiter immer auf der entgegengesetzten Seite dahinzieht und dabei der Erde bald vorauseilt, bald hinter ihr zurückbleibt, so daß er den gestrichelten Weg einmal überkreuzt, ehe die Erde diesen Punkt erreicht hat, das nächste Mal aber dann, wenn die Erde schon über den Kreuzungspunkt hinausgelangt ist. Es stoßen also die beiden, obwohl alle zwei Wochen einer dem andern über den Weg läuft, doch niemals zusammen.

In den Zeichnungen bedeutet die dickere Linie die Erdbahn, die Kreise darauf die Stellung der Erde am zweiten, vierten, sechsten usw. Tage des Monats (28 Tage), die dünnere Linie die Mondbahn, die kleinen Kreise die den Erdstellungen entsprechenden Mondstellungen und die gestrichelte Linie die Bahn des gemeinsamen Schwerpunktes. Erde und Mond sind jeweils durch eine punktierte Linie verbunden, die das oben erwähnte Band vorstellt. Die Entfernungen der drei Bahnen voneinander sind der Deutlichkeit halber größer gezeichnet, als sie in Wirklichkeit sind.

Betrachten wir nun den Verlauf der Bewegung, indem wir z. B. mit dem 18. Monatstage beginnen. An diesem Tage sind die beiden Bahnen im Begriff, sich voneinander zu entfernen. Wenn nun plötzlich die Anziehungskraft zwischen beiden Körpern erlöschen würde, so würde die Erde in der Richtung, die sie gerade hat (Tangente der Bahn), weiterfliegen, also nicht nach 20 gelangen, sondern nach einem weiter rechts gelegenen Punkte und ebenso der Mond nicht nach 20′, sondern weiter links; beide würden am 20. Tage also viel weiter voneinander entfernt sein und in der Folge immer weiter auseinandergeraten. Da aber die Schwerkraft nicht erlischt, bewirkt sie, daß die Entfernung der Bahnen immer langsamer wächst, bis sie in der Gegend von D anfängt, in eine Annäherung überzugehen. Diese Annäherung wächst rascher und rascher, und in A′ treffen die Bahnen zusammen, sie schneiden sich. Von da an hat nun die Erde infolge ihres Beharrungsvermögens das Bestreben, sich nach links von der mittleren Bahn zu entfernen, der Mond nach rechts. Dem wirkt die Schwerkraft entgegen, und nach sieben Tagen werden die auseinanderstrebenden Bahnen wieder zur Annäherung gebracht, um sich nach weiteren sieben Tagen wieder zu schneiden usf.

Wir haben aber auch noch einen anderen Umstand zu berücksichtigen: das abwechselnde Vorauseilen und Zurückbleiben des Mondes. In der Gegend von A ist der Mond hinter der Erde zurückgeblieben; sie zieht ihn aber nach vorwärts, ebenso wie er sie nach rückwärts zieht. Die Folge ist, daß er sich allmählich schneller und schneller bewegt, die Erde aber langsamer. Dies dauert an, bis bei B der Mond die Erde eingeholt hat und sie nun überholt. Sofort tritt nun das Umgekehrte ein; die Erde zieht ihn nun rückwärts und er sie vorwärts, seine Geschwindigkeit nimmt ab, die der Erde zu. Bei C ist er immer noch voraus und überschreitet daher die mittlere Bahn, bevor die Erde bis dahin gelangt ist; aber immer langsamer wird sein Lauf, bis er bei D von der nun rascher fliegenden Erde eingeholt ist und überholt wird. Hier hat die Erde ihre rascheste Vorwärtsbewegung erreicht und er seine langsamste; dann tritt wieder der Wechsel ein. Beide Körper bewegen sich also durchaus nicht immer gleich schnell, sondern 14 Tage der eine



rascher, dann 14 Tage der andere. Nur ist der Unterschied bei dem Monde ein ganz bedeutender, bei der Erde ein sehr kleiner, denn sie ist 80 mal so schwer wie der Mond.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, daß die Erde sich niemals an der Stelle befindet, welcher sie kurz vorher zugestrebt hatte, sondern daß sie, der Anziehungskraft des Mondes folgend, sich ihm nähert. Die vom Monde entferntesten Teile des Ozeans machen diese Annäherung zwar auch mit, aber nicht in gleichem Maße wie der Erdkern; sie bleiben weiter entfernt vom Monde und bilden daher denjenigen Teil der Flut, der Gegenstand der Frage war.

Wie schon oben erwähnt, sind in den Figuren

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

die Breitenmaße stark übertrieben. Der Erdmittelpunkt entfernt sich von der Schwerpunktsbahn nicht einmal ganz um die Länge des Erdradius, und die Mondbahn ist gegen die Sonne nirgends konvex. Das tut aber den vorstehenden Ableitungen keinen Eintrag und hindert nicht, zu sagen, daß die Erde sich gegen den Mond hin bewegt.

Bei dieser Gelegenheit lohnt es sich vielleicht, eine andere Tatsache zu besprechen, die nicht so allgemein bekannt ist wie die Gezeiten des Meeres, welche jeder Uferbewohner täglich beobachten kann. Im Vorausgehenden war von einem festen Erdkern die Rede. Die Erde ist aber gar nicht fest, sondern im Inneren wenigstens teilweise flüssig, jedenfalls aber weich. Die feste Gesteinsrinde, die sie umgibt, ist im Verhältnis zum Durchmesser der Erde noch bei weitem nicht so dick, wie die Schale eines Eies im Verhältnis zu dessen Durchmesser. Sie ist durchaus nicht imstande, das Innere zusammenzuhalten, ihm seine Form zu sichern. Die Gestalt gibt sich das flüssige Erdinnere selbst, geradeso wie ein Regentropfen von selbst, die Kugelgestalt annimmt und wie jedes noch feuerflüssige Gestirn einen großen Tropfen bildet. Die Rinde ist nur eine darübergespannte Haut, die wegen ihrer geringen Dicke alle Formveränderungen mitmacht, die das Innere erleidet. Haben wir nun oben die Schwerkraft mit einem Bande verglichen, so wollen wir dasselbe nun in unzählige Fäden zerlegen, von denen jeder ein Molekel der Erde zu dem Monde hinzieht, aber wieder die diesem näherliegenden stärker als die entfernteren. Hieraus folgt, daß erstere dem Monde näherkommen müssen als letztere, und daß der Durchmesser der Erde, der nach dem Monde gerichtet ist, größer ist als jeder andere, daß also durch die Mondanziehung aus der Kugelgestalt der Erde die (übertrieben ausgedrückt) einer Pflaume wird, deren Längsachse nach dem Monde weist. Wegen der Erddrehung ändert sich nun die Lage dieser Achse fortwährend, also auch die Gestalt der Erde; mit anderen Worten: das weiche Erdinnere hat ebenso seine Ebbe und Flut wie das umgebende Meer, nur in geringerem Grade, da es zwar der Mondwirkung nachgibt, aber weniger als das leichtbewegliche Wasser. Also auch das Land unter unseren Füßen hebt und senkt sich tagtäglich zweimal, und wenn wir am Ufer das Steigen des Wassers beobachten, so sehen wir nur den Unterschied zwischen der Hebung des Meeres und der des Landes. Wäre die Erde ein wirklich starrer Körper, so würde die Flut zu einer weit größeren Höhe anschwellen. — Neuere Forschungen scheinen zu ergeben, daß der Erdkern nicht flüssig ist, sondern durch den ungeheuern Druck der äußeren Schichten auf die inneren die Härte von Stahl angenommen hat; das bezieht sich aber jedenfalls nur auf einen gewissen innersten Teil. Zwischen demselben und der Gesteinsrinde ist noch eine zähflüssige Schicht, das Magma, vorhanden, welche die Flutbewegungen mitmachen muß. Aber selbst wenn die ganze Erde ein Stahlstück wäre, müßte sie noch Gezeitenerscheinungen, wenn auch in geringerem Maße, zeigen, denn auch Stahl ist elastisch.

Dieses fortwährende Heben und Senken der Erdoberfläche ist nicht etwa nur aus der Theorie gefolgert, sondern von F. W. Pfaff mittels der Federwage und von anderen nachgewiesen. Es wird wohl mit Ursache sein, daß die ganze Erdrinde an unzähligen Stellen zerbrochen ist und aus sehr vielen einzelnen Schollen besteht, etwa wie die Schale eines Ostereies, das man ringsum geklopft hat. Es ist nun sehr leicht denkbar, daß bei dem Auf- und Absteigen an einer Bruchstelle eine Scholle sich etwas höher hebt oder tiefer senkt als die benachbarte; dann tritt das ein, was wir ein tektonisches Erdbeben nennen. Eine der bekanntesten Bruchstellen ist die Linie Wien—Baden—Neustadt, längs der die Erdbeben immer wieder auftreten.

An die Bewegung der Erdrinde denkt man auch unwillkürlich, wenn man das sehr beachtenswerte Heft 23 der Sammlung Vieweg liest: Die Entstehung der Kontinente und Ozeane von Dr. Wegener. Er nimmt an, daß die Kontinente nicht festliegen, sondern sich, allerdings äußerst langsam, gegeneinander verschieben und führt eine große Anzahl von Gründen dafür an, die auf viele bisher unerklärte Tatsachen, wie die Eiszeiten, das früher warme Klima von Spitzbergen usw. ein ganz neues Licht werfen. Mindestens ist Wegeners Theorie nicht unwahrscheinlicher, als Simroths Pendulation.

Fortschritte in der Technik der Farbenphotographie / Von Assessor K. Gentil

Mit 4 Abbildungen

Von den vielen die Farbenphotographie betreffenden Verbesserungen der letzten Jahre, die Schloemann*) in einem ausführlichen Bericht in der Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie zusammengestellt hat, seien in diesem Aufsatz zwei herausgegriffen, die „Uvachromie", ein Dreifarbenverfahren von A. Traube, und die deutsche „Agfa-Farbenplatte". Wie aus Abb. 1 ersichtlich, beziehen sich beide Verbesserungen auf das indirekte Verfahren der Farbenphotographie.

Die Analyse der indirekten Farbenphotographie beruht auf dem bekannten, von Newton entdeckten Drei-

*) Schloemann, Fortschritte der wissenschaftlichen Photographie. Zeitschrift für wissenschaftl. Photographie. Bd. XVII, S. 237 ff.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

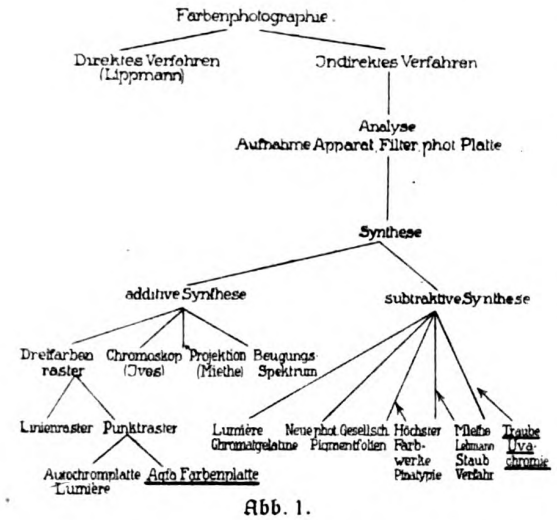


Abb. 1.

farbenprinzip, d. h. der Tatsache, daß sämtliche vorkommenden Farben und Farbtöne sich in die drei Grundfarben Rot, Gelb oder Grün und Blau zerlegen und durch deren Synthese auch wieder darstellen lassen. In der Druckerei ist dieses Prinzip schon lange bekannt. Le Blond (1704) scheint zuerst die Wichtigkeit des Dreifarbenprinzips erkannt zu haben. Er benutzte zu seinem Druckverfahren drei Druckplatten mit den noch heute hierzu gebräuchlichen Grundfarben Rot, Gelb und Blau. Die Zerlegung eines farbigen Objektes in Rot-, Gelb- und Blauwerte bedurfte des farbenkundigen Blickes eines Druckers, und war natürlich in hohem Maße abhängig vom subjektiven Farbenempfinden des Betreffenden. Dieses subjektive Moment beim Dreifarbendruck beseitigt zu haben, ist das Verdienst von Maxwell. Er ist der eigentliche Entdecker der Dreifarbenphotographie. Die Analyse der wiederzugebenden Farben erfolgt durch drei photographische Aufnahmen, von denen jede durch ein besonderes Farbfilter hindurch gemacht wird. Abb. 2 zeigt die Kopien der drei Teilnegative Rot, Grün und Blau*). Zu den Aufnahmen benutzt man gute subtraktive Filter, die aus Glas, Zelluloid oder Gelatine hergestellt werden und in jedem größeren photographischen Geschäft erhältlich sind. Als Aufnahmeapparat kann man jede gute Kamera benutzen, sofern dieselbe ein lichtstarkes apochromatisches Objektiv besitzt. Doch erleichtert eine sogenannte Dreifarbenkamera ganz wesentlich die technische Ausführung der Teilaufnahmen, da Objektivverschluß, Filter- und Plattenwechsel automatisch betätigt werden. Da die drei Teilaufnahmen nacheinander gemacht werden müssen, — an Konstruktionsversuchen einer Dreifarbenkamera für gleichzeitige Belichtung der drei Platten hat es allerdings nicht gefehlt — ist es bis jetzt noch nicht gelungen, farbige Momentaufnahmen von bewegten Objektiven herzustellen. Beschränkt man sich aber auf Aufnahmen von bewegten Gegenständen in sehr großer Entfernung vom Aufnahmeapparat, dann kann man mit gutem Erfolg eine dreiobjektivische Kamera benutzen. Da gewöhnliche photographische Trockenplatten für Rot, Orange und Gelb gänzlich unempfindlich sind, darf man solche Platten natürlich nicht zu den drei Teilaufnahmen verwenden. Die weitere Ausgestaltung der Dreifarbenphotographie war also in erster Linie abhängig von der Herstellung einer Rot-empfindlichen Trockenplatte. H. W. Vogel (1873) gelang es zuerst, eine solche für rote Strahlen sensibilisierte, d. h. empfindlich gemachte Trockenplatte herzustellen, indem er gewöhnliche photographische Platten in einer roten Farbstofflösung badete. Außerordentlich groß ist nun die Zahl der Verbesserungen, die sich seit Vogels epochemachender Entdeckung auf die Sensibilisierung von photographischen Platten beziehen. Man kennt jetzt Sensibilisatoren, die photographischen Platten eine gleichmäßige Empfindlichkeit fast über das gesamte sichtbare und ultraviolette Spektrum erteilen. Immerhin sind noch bei solchen Platten längere Belichtungszeiten für die drei Teilaufnahmen erforderlich. Da bedeutet die bei der „Uvachromie" zur Verwendung kommende Platte*) insofern einen großen Fortschritt, als für jede Teilaufnahme eine Belichtungszeit von höchstens einer Sekunde notwendig und die Empfindlichkeit der Platte so groß ist, daß sich die Teilaufnahmen wenn notwendig auch in Bruchteilen von einer Sekunde ausführen lassen. Wir sind damit der Herstellung des farbigen Films ein gutes Stück näher gekommen.

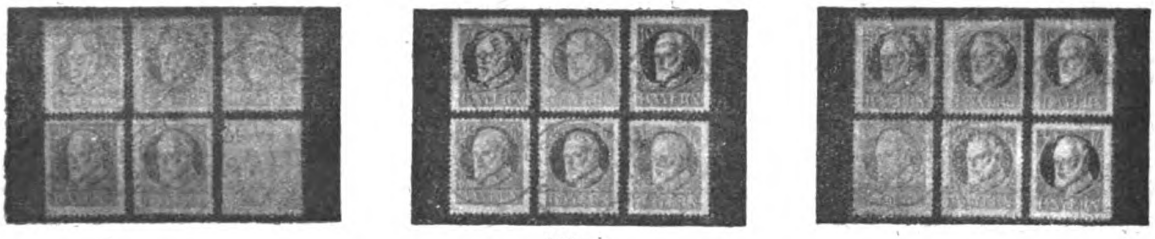


Abb. 2.

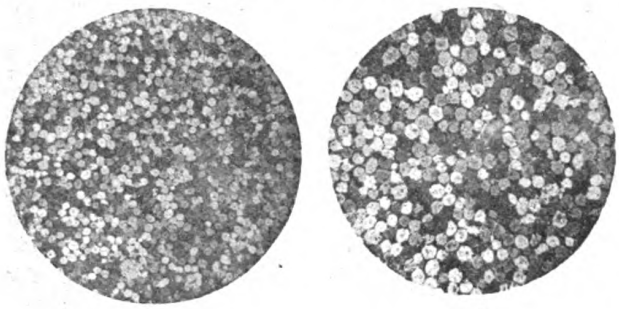
Mit der Herstellung der drei Teilnegative ist der photographisch-physikalische Teil erledigt. Es gilt nun die Teilnegative zu einem farbigen Bild zu vereinigen. Diese Synthese kann sowohl additiver als auch subtraktiver Natur sein. Es gibt eine große Anzahl solcher subtraktiven Dreifarbenverfahren, die alle materielle Bilder liefern und schöne Ergebnisse zeitigen. Von diesen vielen Verfahren sei als Neuestes die „Uvachromie" herausgegriffen, ein Dreifarbenverfahren, wie es schon im Grunde genommen die Gebrüder Lumière zur Herstellung transparenter Dreifarbenbilder benutzten. Wer sich für die

*) Als Aufnahmeapparat wurde eine Ernemann-Kamera 9×12 mit Doppelanastigmat „Ernon" benutzt. Als Aufnahmeplatten dienten gewöhnliche Agfa-Platten, die vorher mit Pinachrom (Höchster Farbwerke) sensibilisiert wurden.

*) Uvachromplatte. Trockenplattenfabrik Perutz, München.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

anderen Dreifarbendruckverfahren, die ebenfalls zu schönen Ergebnissen führen, interessiert, sei auf das ausgezeichnete Buch von Donath, „Die Grundlagen der Farbenphotographie", das mit einem ausführlichen Literaturverzeichnis schließt, verwiesen. Nach dem Verfahren von

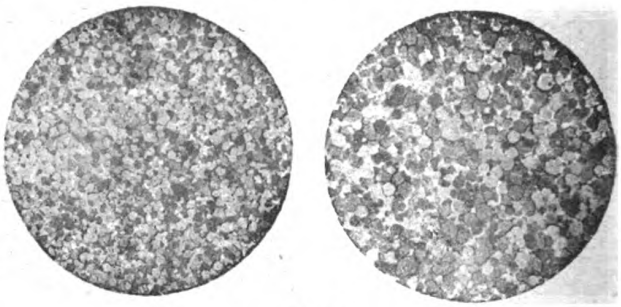


a b

Abb. 3.

A. Traube werden von den drei Teilnegativen Kopien auf gewöhnlichen Kinofilm gemacht, und diese dann nach dem Fixieren durch ein Umwandlungsbad in eine chemische Verbindung übergeführt, die geradezu begierig Farbstoffe an sich reißt. In ca. 20 Minuten sind dann die drei Teilbilder gefärbt und getrocknet und werden zwischen zwei Glasplatten zur Deckung gebracht. Zu dem Färben der drei Teilbilder benötigen die andern Dreifarbenverfahren sehr viel längere Zeit, selbst in den günstigsten Fällen mehrere Stunden. Die geringe Dauer, die der Färbungsprozeß der Uvachrombilder in Anspruch nimmt, ermöglicht auch eine leichte Korrektur der Farbenwerte der drei Teilaufnahmen. Außerdem zeichnen sich die Uvachromien durch große Transparenz und Lichtechtheit aus.

Zu gleich schönen Ergebnissen führt die Farbenphotographie mit Hilfe der deutschen „Agfa-Farbenplatte". Bis zum Jahre 1914 war man, mangels geeigneten Ersatzes, auf das französische Fabrikat der Gebrüder Lumière, Lyon, angewiesen. Die deutsche „Agfa-Farbenplatte" ist der Lumièreschen „Autochromplatte" durchaus ebenbürtig. Sie hat vor dieser den Vorzug der größeren Transparenz insofern, als zur Herstellung des Dreifarbenrasters nicht wie bei der Lumièreschen Platte ein schwarzer Füllstoff benutzt wird, sondern daß die einzelnen Rasterelemente, ohne sich jedoch übereinander zu lagern, aneinander liegen. Abb. 3a und 3b zeigen das Autochromraster in ca. 200-facher und ca. 400-facher Vergrößerung, Abb. 4a und 4b das Agfaraster in den gleichen mikrophotographischen Vergrößerungen. Bei Abb. 3b ist der schwarze Füllstoff zwischen den einzelnen Rasterelementen Rot, Grün und Blau deutlich sichtbar, während er bei Abb. 4b fehlt. Diese Eigenschaft des Agfa-Rasters bedingt die schon erwähnte größere Transparenz der Agfa-Farbenplatte. Eine einfache photometrische Bestimmung ergab, daß die Agfa-Farbenplatte $^4/_3$mal transparenter als die Autochromplatte ist, da erste von der einfallenden Lichtmenge $^{12}/_{100}$, letzte nur $^9/_{100}$ durchläßt. Als ein Nachteil der Agfa-Farbenplatte könnte auf den ersten Augenblick die verschiedene Größe der Farbelemente und deren unregelmäßigen Verteilung erscheinen. Doch kommt es bei der additiven Wirkung des Rasters und der außerordentlichen Kleinheit der Farbelemente nicht auf diese Unregelmäßigkeiten an. Die Behandlung der Agfa-Farbenplatte ist



a Abb. 4 b

die gleiche wie die der Lumièreschen Autochromplatte, und sei deswegen für diejenigen Leser, die sich für diesen Zweig der Farbenphotographie besonders interessieren, auf das Buch von v. Hübl, „Die Theorie und Praxis der Farbenphotographie und Autochromplatte", verwiesen.

Luciocephalus pulcher Gray als Aquarienfisch / Von A. Milewski

Mit 1 Abbildung

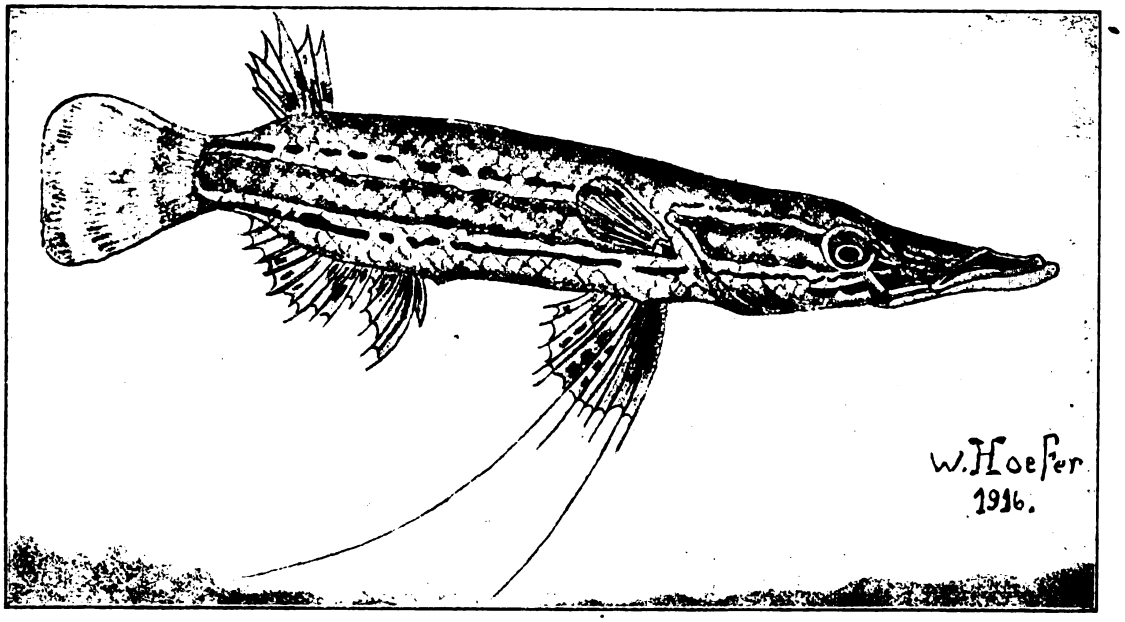
Die neuere Systematik reiht der Familie Osphromenidae (Fadenflosser) neben den Gattungen Polyacanthus, Osphromenus, Trichogaster und Betta auch die Gattung Luciocephalus Bleek ein. Früher wurde sie vielfach zum Range einer besonderen Familie erhoben. Offenbar bestand wenig Neigung, zu den friedfertigen Fischen der Osphromenidae einen nicht nur abweichend geformten, sondern auch anders gearteten Fisch zu gesellen.

Von der Gattung Luciocephalus Bleek ist bisher nur ein einziger Vertreter bekannt geworden, nämlich der Luciocephalus pulcher Gray. Er ist ein eigenartig gestalteter Fisch. Seine Heimat ist der Malaische Archipel. Am häufigsten kommt er in den nahe an der Küste Sumatras gelegenen Tümpeln, Sümpfen und Gräben vor. Als Labyrinthfisch verzichtet er auf klares, sauerstoffreiches Wasser; im Gegenteil: er fühlt sich, ganz wie seine anderen Artgenossen, in trüben Sümpfen gerade wohl. Fänger gaben an, daß das Wasser an den Fangstellen undurchsichtig braun gewesen sei. Das darf uns Nordländer nicht überraschen. Wir zwar sehen unsere einheimischen Fische

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nur in klaren, sauerstoffreichen Gewässern leben, und tatsächlich ist es ihnen unmöglich, in schlechtem, verdorbenem Wasser zu vegetieren. Das können nur verschiedene Arten der Tropenregion, und dazu gehören in erster Linie die mit besonderen Atmungsorganen, dem „Labyrinth", ausgestatteten Tropenfische. Was diese in der Beziehung leisten, ist ganz unverständlich. Von dem Makropoden wissen wir z. B., daß er in den Sümpfen und Gräben der Reisfelder Chinas lebt, die für gewöhnliche Flosser wahrlich kein Element darstellen. Damit ist die Leistungsfähigkeit der Tiere aber noch lange nicht erschöpft. Der mit einer Nebenkiemenhöhle versehene Schlangenkopffisch (Ophiocephalus punctatus Bloch) haust in derartigen Schlammlöchern in Ostindien, daß er sich nur mit vieler Mühe durch die Schlammkruste durchzuarbeiten vermag, um zum Einatmen atmosphärischer Luft an die Wasseroberfläche zu gelangen. Andere Gewohnheiten hat auch nicht der Kletterfisch (Anabas scandens C. & V.), den die Eingeborenen in Fallen fangen, die sie aus dem Schlamm und Morast der ihn beherbergenden Sümpfe künstlich herstellen. Eine unglaubliche Beschaffenheit des Wassers ist es, in dem die Tiere oft leben. Brühe nennen verschiedene Forscher dieses Element. Der bekannte englische Forscher Day vergleicht jenes Wasser wörtlich mit einer Erbssuppe! — Und in dieser Schlammbrühe fühlen sich die Tiere wohl. Nein, das ist noch zu wenig gesagt; nur da fühlen sie sich wohl! Das hören wir nicht nur von den Forschern, das erfahren wir zum Teil schon hier. Man richte ein neues Glasbecken ein und fülle es mit kristallklarem, frischem Wasser. Der Erfolg wird sein, daß ein hineingesetzter Kampffisch oder ein Zwergguramі blaß und unscheinbar aussieht. Gibt man ihnen aber ein veralgtes, altes, trübes oder grünes Wasser, so wird man erst jetzt richtig ihre hohe Farbenpracht beobachten können. Prächtige Färbung spiegelt aber Wohlbefinden wieder, und so unterliegt es keinem Zweifel, daß Labryntfische sich nur in altem, trüben Wasser wohl fühlen.

So scheint es auch mit dem Luciocephalus pulcher zu stehen, und wir werden daher dem Hinweise der Fänger, daß das Wasser an den Fangstellen „kaffeebraun" gewesen ist, folgen müssen. Die Gestalt des Fisches ist hechtartig. Und nicht nur diese, sondern auch der Kopf und die weit nach hinten gestellte Rückenflosse erinnert lebhaft an unseren Hecht. Die Färbung stellt oberhalb ein Rot- bis Grünlichbraun dar, das belebend wirkt. Nach dem Bauche zu klingt die Farbenstärke ab. Die Farbe wird heller, und der Bauch selbst ist weißlich, fast rosa. Vom Kopfe bis zur Schwanzwurzel zieht sich an den Seiten



Luciocephalus pulcher Gray.

ein dunkler Längsstrich hin, der weißlich und dann wieder dunkel gesäumt ist. Unregelmäßige schwarze Flecke zieren die Seiten des Körpers. Die unpaaren Flossen tragen eine bräunlich-schwarze Strichelzeichnung. Eigenartig geformt ist die Afterflosse, denn sie ist durch einen tiefen Einschnitt in zwei Hälften geteilt. Die vordere Hälfte hat einen kleinen harten und fünf bis sechs weiche Strahlen. Die zweite Hälfte besitzt 12 bis 13 weiche Strahlen. In der Bauchflosse befinden sich 1 u. 5 Strahlen. Der erste weiche ist zu einer langen, fadenförmigen Spitze ausgezogen. Die Schwanzflosse ist abgerundet. Das Maul des Fisches ist weit. Die obere Begrenzung, der Zwischenkiefer, ist weit vorstreckbar. Kiefern und Pflugscharbein sind mit kleinen, spitzen Zähnen besetzt. Dieser ganze Bau verrät die Raubfischnatur des Tieres. —

Soweit bekannt geworden ist, führte Reichelt den Fisch in einigen Exemplaren im Jahre 1906 ein. Wie alle Labyrinthfische erwies sich auch Luciocephalus pulcher als wärmebedürftig. Sonst aber war er, wie nicht anders zu erwarten stand, in jeder Beziehung anspruchslos. Leider gingen die importierten Tiere schon kurze

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zeit nach ihrer Ankunft ein, ohne Nachzucht geliefert zu haben. Und da diese Art seitdem nicht wieder eingeführt worden ist, läßt sich über ihre Lebensweise in der Gefangenschaft nichts weiter sagen. Reichelt hielt den Fisch entweder für einen Maulbrüter oder für lebendgebärend. Man kann nur die Hoffnung aussprechen, daß es gelingen möge, neue Einführungen zu erreichen, damit dem interessanten Tiere nachgespürt werden kann.

Astronomisches im Monat November 1919 / Von Dr. Arthur Krause

Die Sonne tritt am 23. November vormittags 9 Uhr in das Zeichen des Schützen. In Wirklichkeit durchläuft sie die Sternbilder der Wage und des Skorpions.

Die Deklination der Sonne nimmt ab von −14° 11′ am 1. November auf −18° 18′ am 15. November und auf −21° 32′ am 30. November. Dadurch vermindert sich die Tageslänge um weitere $1^1/_2$ Stunden.

Für Berlin:	Aufgangszeit:	Untergangszeit:	Tageslänge:
1. November	6h 49m	4h 39m	9h 50m
8. „	7h 1m	4h 27m	9h 26m
15. „	7h 13m	4h 17m	9h 4m
22. „	7h 24m	4h 9m	8h 45m
29. „	7h 34m	4h 3m	8h 29m

Die Zeitgleichung im Sinn: mittlere Zeit vermindert um wahre Zeit, beträgt am:

1. Nov.	− 16 Min.	18 Sek.
15. „	− 15 „	28 „
30. „	− 11 „	23 „

Phasen des Mondes:

Erstes Viertel	☽	1. November	nachts	2h 43m
Vollmond	☉	8. „	„	12h 35m
Letztes Viertel	☾	14. „	nachm.	4h 41m
Neumond	●	22. „	„	4h 20m
Erstes Viertel	☽	30. „	„	5h 47m

Der Mond befindet sich am 8. November nachmittags 3 Uhr in Erdnähe (Perigäum) und am 23. November nachts 3 Uhr in Erdferne (Apogäum). Er erreicht am 9. November seinen Höchststand am Himmel und am 24. November seinen Tiefststand.

Während die erste Finsternisperiode im Mai dieses Jahres nur aus einer einzigen Sonnenfinsternis bestand, umfaßt die zweite Finsternisperiode im November zwei Finsternisse, eine partielle Mondfinsternis am 7. November zur Zeit des Vollmondes und eine ringförmige Sonnenfinsternis am 22. November zur Zeit des Neumondes.

Die partielle Mondfinsternis beginnt am 7. November nachts 11 Uhr 58 Min.; sie endet am 8. November nachts 1 Uhr 30 Min. Es werden zur Zeit der größten Verfinsterung 0.184 Teile des Monddurchmessers verfinstert. Der Beginn der Finsternis ist sichtbar in Asien ohne dessen östlichen Teil, in Europa, in Afrika, im östlichen Teile von Nordamerika und in Südamerika ohne den äußersten Westen. Das Ende ist sichtbar im westlichen Asien, in Europa, Afrika, Südamerika und in Nordamerika ohne den äußersten Westen.

Die ringförmige Sonnenfinsternis beginnt am 22. November nachmittags 1 Uhr 14 Min. im südlichen Nordamerika als partielle Sonnenfinsternis. Der Beginn der ringförmigen Verfinsterung ist nachmittags 2 Uhr 28 Min. Sie ist sichtbar in Nordamerika mit Ausnahme des Nordwestens und in Südamerika mit Ausnahme von Chile, Argentinien und Uruguay. Sie schreitet über den Atlantischen Ozean, ist sichtbar im westlichen Europa, in Deutschland, in der Schweiz, in Italien und in der westlichen Hälfte von Nordafrika. In Europa fällt der Beginn der Finsternis nahezu mit dem Sonnenuntergang zusammen, denn die ringförmige Verfinsterung endet abends 6 Uhr, die Finsternis überhaupt abends 7 Uhr 14 Min.

Der Mond steht im November an folgenden Tagen zu den Planeten in Konjunktion: am 14. November nachmittags 1 Uhr zu Jupiter, am 16. November vormittags 9 Uhr zu Saturn, am 17. November vormittags 8 Uhr zu Mars, am 18. November nachmittags 2 Uhr zu Venus und am 24. November nachts 5 Uhr zu Merkur.

Sternbedeckungen durch den Mond (Zeit der Konjunktion in Rektaszension:

ν Aquarii	4.5ter Gr.	1. Nov.	nachm.	5h 30m
λ Piscium	4.6ter „	4. „	„	5h 42m
χ_1 Orionis	4.5ter „	10. „	abends	9h 7m
χ_2 Orionis	4.7ter „	11. „	nachts	12h 45m

Merkur befindet sich am 3. November nachts 11 Uhr in Konjunktion mit δ Scorpii, nur 0° 27′ oder fast eine Vollmondbreite südlich des hellen Sternes. Außerdem befindet er sich am 12. November abends 10 Uhr in östlicher Elongation von der Sonne, 22° 48′ von ihr entfernt. Der Planet durchläuft die Sternbilder Wage, Skorpion und Schlangenträger. Er ist im November unsichtbar.

Venus befindet sich am 23. November abends 10 Uhr in westlicher Elongation von der Sonne, 46° 44′ von ihr entfernt. Sie steht rechtläufig im Sternbild der Jungfrau. Sie ist als heller Morgenstern Anfang des Monats $3^1/_2$ Stunden, Ende des Monats 4 Stunden lang vor Sonnenaufgang sichtbar.

Mars steht rechtläufig im Sternbild des Löwen. Er ist Anfang des Monats 4 Stunden, Ende des Monats 5 Stunden vor Beginn der Morgendämmerung sichtbar.

Jupiter geht langsam rechtläufig durch das Sternbild des Krebses. Er ist anfangs $6^3/_4$ Stunden, Ende des Monats $9^3/_4$ Stunden vor Tagesbeginn zu sehen.

Verfinsterungen der Jupitermonde:

1. Nov.	I. Trabant	Eintritt	morgens	6h 56m
2. „	I. „	„	nachts	1h 24m
2. „	I. „	„	„	4h 23m

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

3.	Nov.	I.	Trabant	Eintritt	abends	$7^h\ 53^m$
4.	„	III.	„	„	nachts	$5^h\ 6^m$
5.	„	II.	„	„	nachm.	$5^h\ 40^m$
9.	„	I.	„	„	nachts	$3^h\ 17^m$
9.	„	II.	„	„	morgens	$6^h\ 59^m$
10.	„	I.	„	„	abends	$9^h\ 46^m$
12.	„	IV.	„	„	nachts	$4^h\ 38^m$
12.	„	II.	„	„	abends	$8^h\ 16^m$
16.	„	I.	„	„	nachts	$5^h\ 11^m$
17.	„	I.	„	„	„	$11^h\ 39^m$
19.	„	I.	„	„	abends	$6^h\ 7^m$
19.	„	II.	„	„	nachts	$10^h\ 52^m$
23.	„	I.	„	„	vorm.	$7^h\ 4^m$
25.	„	I.	„	„	nachts	$1^h\ 32^m$
25.	„	III.	„	Austritt	abends	$8^h\ 37^m$
26.	„	I.	„	Eintritt	„	$8^h\ 0^m$
27.	„	II.	„	„	nachts	$1^h\ 28^m$
28.	„	IV.	„	„	„	$10^h\ 37^m$
29.	„	IV.	„	Austritt	„	$3^h\ 18^m$

Saturn befindet sich im Sternbild des Löwen. Er geht Ende des Monats schon vor Mitternacht auf. Anfang des Monats ist er $4^1/_2$ Stunden lang, Ende des Monats 7 Stunden lang sichtbar.

Für Uranus und Neptun gelten noch die im Oktoberbericht gemachten Bemerkungen.

In diesem Monat sind in den Tagen vom 13. bis 15. November die Sternschnuppen des Leonidenschwarmes zu beobachten. Deren Ausgangspunkt (Radiationspunkt) liegt, wie schon der Name besagt, im Sternbild des Löwen. Sie laufen in der Bahn des Kometen 1866 I, dessen Umlaufszeit um die Sonne $33^1/_4$ Jahre beträgt. Der Komet hat sich in früherer Zeit in mehrere Teile zerspalten, die sich ihrerseits wieder in einzelne Brocken aufgelöst haben. Im Laufe der Jahrhunderte haben sich diese winzigen Brocken über die ganze Bahn verstreut, so daß die Erde, die in den Tagen des 13. bis 15. November die Kometenbahn kreuzt, einzelne Brocken trifft, die als Sternschnuppen in ihrer Atmosphäre aufleuchten. Ein großer Teil des Kometen hat sich zwar aufgelöst, aber noch nicht längs der Bahn verstreut. Er folgt dem Kometen in einem Abstand von zehn Monaten nach; das ist der Schwarm, der die prachtvollen Sternschnuppenfälle in den Jahren, 1799, 1833, 1866 und 1901 hervorgebracht hat. Die frühesten Beobachtungen des Schwarmes stammen aus dem Jahre 902. — Außerdem ist in den Tagen vom 23. bis 27. November ein Schwarm zu beobachten, dessen Ausgangspunkt in der Andromeda liegt. Dies sind die Bieliden, die Reste des verschwundenen Bielaschen Kometen, die als sehr langsame Sternschnuppen über den Himmel ziehen.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht.

Das Leuchten des Phosphors

Der Phosphor wurde im Jahre 1669 von dem Hamburger Alchemisten und Arzte Brand entdeckt. Trotzdem der Entdecker mit dem neuen Stoffe nichts anzufangen wußte, kannte er doch schon sein eigentümliches Leuchten im Dunkeln. Er gab nun diesem neuen Elemente nicht etwa den Namen, den es heute trägt, sondern „kaltes Feuer". Den Namen Phosphor erhielt es erst von Johannes Elsholz, dem Leibarzt des Kurfürsten Friedrich Wilhelm von Brandenburg. Das Wort Phosphor ist dem Griechischen entnommen und bedeutet Lichtträger. Allgemein bekannt wurde der Phosphor erst einige Jahre nach seiner Entdeckung durch den Dresdener Handelsrat Dr. Kraft, der sich sicherlich von Brand einige Lot dieses sonderbaren Stoffes hatte geben lassen.

Es ist klar, daß das sonderbare Leuchten oder Phosphoreszieren den Chemikern lange Zeit hindurch unerklärbar erschien und zur Aufstellung der merkwürdigsten Hypothesen Anlaß gab. Ich will, bevor ich die jetzige Erklärung bringe, noch auf einige Tatsachen hinweisen, die dadurch vortrefflich verständlich sind.

Wie schon gesagt, leuchtet der Phosphor im Dunkeln, und zwar mit gelblich-grüner Farbe. Nun sollte man annehmen, daß in reinem Sauerstoff der Phosphor noch besser oder doch wenigstens ebensogut phosphoreszieren würde. Diesen Gefallen tut er uns aber nicht. Verdünnt man dagegen den Sauerstoff etwas, so stellt es sich sonderbarerweise wieder ein, wird stärker und stärker, um mit zunehmender Verdünnung wieder schwächer zu werden. Bei zu starker oder völliger Vakuierung verschwindet das Leuchten wieder.

Natürlich sind diese eben besprochenen Vorgänge wie überhaupt das Leuchten selbst nur beim weißen Phosphor zu finden.

Dieses Ab- und Zunehmen der Phosphoreszenz scheint also, wie schon gesagt, höchst sonderbar. Es ist nun eine gute Erklärung dieser Sonderbarkeiten, sowohl wie des Leuchtens gefunden worden. Der Grund der Phosphoreszenz liegt in einer langsamen Oxydation des Phosphors. Dieser geht nämlich zunächst in P_4O_6 über. Durch weitere Aufnahme von Sauerstoff geht dieses in das gewöhnliche Verbrennungsprodukt P_2O_5 über. Dieser Übergang verursacht das Leuchten. In reinem Sauerstoff geht nun der Phosphor sofort in P_2O_5 über, und das Leuchten fällt weg. Bei Verdünnung ist dagegen wieder weniger Sauerstoff vorhanden, und der Phosphor muß erst wieder in P_4O_6 und dann in P_2O_5 übergehen. Bei zu starker Vakuierung kann er höchstens in P_4O_6 übergehen. Im Vakuum ist es ja nach dem Vorhergesagten überhaupt ausgeschlossen.

Zuletzt will ich noch erwähnen, daß der weiße Phosphor mit Wasser überdestilliert und sich im Dunkeln im Kühler durch Leuchten zu erkennen gibt. Diese Eigenschaft wird in der Toxikologischen Chemie sehr oft zum Nachweis von Phosphor bei Phosphorvergiftungen in dem nach Mitscherlich benannten Verfahren angewendet.

Walter Schulze.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zur Frage eines einheitlichen Schnelligkeitsmessers

Jeder Punkt auf dem Äquator legt täglich eine Strecke von 40 000 km durch die Umdrehung der Erde zurück;

also in der Stunde 40 000 : 24 = 1666,66 ... km
und in der Minute 1666,66 : 60 = 27,77 ... km,
mithin in der Sekunde: 27,77 : 60 = 0,462 962 9 km
= 462,9629 m.

Diese Schnelligkeit, die jeder Punkt des Äquators in einer Sekunde entwickelt oder vielmehr besitzt, nenne ich ein kilo velo (von velox abgeleitet, und zwar ein kilo velo und nicht ein velo allein) entsprechend der Einteilung des Äquators in kilo meter — nicht meter —, weil dieser Maßstab unbequem wäre. 1 velo sind also 0,462 962 9 m in der Sekunde.

Eine moderne Gewehrkugel wäre dann 1,25 kv schnell, der elektrische Funke viele 100 000 kv schnell, ein D-Zug 43 bis 40 v schnell, ein Fußgänger 3,3 v schnell, eine Schnecke 0,56 mv (milci velo) schnell.

Denn 1 m in 1 Sekunde ist rund = 2 v,
10 m „ „ „ „ „ = 20 v,
100 m „ „ „ „ „ = 200 v.

1 cm in 1 Sekunde ist rund = 2 cv (centi velo)
1 m in 1 Minute = 2 v : 60 = 3,33 ... cv,
1 m in 1 Stunde = 3,33 cv : 60 = 0,55 mv

— genauere Ausrechnung unter Berücksichtigung der Tatsache, das 1 v = 0,462 962 9 m in der Sekunde beträgt, bliebe vorbehalten —.

Komisch! Wir sagen:

die Kuh ist x kg schwer,
der Weg ist x km lang,
die Maschine ist x PS kräftig;

aber: der elekrische Funke legt in 1 Sekunde x km zurück,
die Gewehrkugel fliegt mit einer Schnelligkeit von x km in der Sekunde,
der D-Zug fährt mit einer Geschwindigkeit von x km in der Stunde zurück.

Kurz, uns fehlt ein einheitliches Schnelligkeitsmaß, was den Nachteil hat, daß man die verschiedenen Schnelligkeiten der einzelnen Körper gar nicht miteinander in Vergleich bringen kann — wenigstens erst nach Umrechnung. —.

Wäre es nicht schön, wenn man sagen könnte: das Auto ist so und so schnell, der Blitz so und so schnell usw.

Derartige einheitliche Schnelligkeitsbestimmungen sind wohl erst in unserem modernen Leben praktisch und notwendig geworden.

Was zaudert man nun, ein einheitliches Schnelligkeitsmaß einzuführen. Wir haben das Meter, das Kilo, die Pferdekraft und das Kilowatt. Warum kein Geschwindigkeitsmaß?

Woher ein solches nehmen? Sehr einfach: Wir haben das Meter von unserer Mutter Erde, warum sollen wir das Schnelligkeitsmaß nicht auch ihr entnehmen?

Ungewöhnliche Niststätten der Vögel

In Heft 1/2 der „Natur" ist unter Ornithologischer Mitteilungen ein Aufsatz von Rudolf Zimmermann über ungewöhnliche Niststätten der Vögel aufgenommen. Ich möchte dabei auf einen ganz besonderen Fall hinweisen. Im Valsuganatal in Südtirol unweit des Caldonazzosees fand ich gelegentlich einer Brückenuntersuchung unmittelbar auf der Eisenkonstruktion einer mittleren Brücke neben der Schwelle, die die Schiene trägt, das Nestchen eines Rotschwänzchens, das trotz der Erschütterungen der darüberpolternden Züge unentwegt dort brütete. Den Arbeitern hatte ich strengstens untersagt das Nestchen zu entfernen und so blieb es durch mehrere Jahre bis zur Besetzung durch die Italiener bestehen. Ob es nun weiter geschont werden wird möchte ich bei der Vorliebe dieses Volkes nach gebratenen Singvögeln wohl bezweifeln.

Ing. R. Hartlieb.

Der Mitteilung des Herrn Lehrers Köhler möchte ich folgendes beifügen.

In den Sommerferien 1918 weilte ich in Kyritz (bei Neustadt in der Ost-Priegnitz). In der Geflügelzüchterei meines Onkels stand eine Holzpumpe, die lange Zeit nicht gebraucht worden war. Als ich eines Tages zufällig den Pumpenschwengel berührte, hörte ich ein eigenartiges Fauchen und zugleich Piepsen von Vögeln. Es stellte sich heraus, daß die Pumpe von Blaumeisen bewohnt war. Das Nest befand sich auf dem Saugkolben. Den Weg zu den Jungen nahmen die Alten durch jene Öffnung, durch die das Pumpenrohr geht. Es gelang ihnen, ihre Brut glücklich groß zu bekommen und in der letzten Woche des Junis flogen sie aus. Eine weitere Benutzung des Nestes konnte ich leider nicht beobachten, da die Pumpe erneuert und damit das Nest zerstört wurde.

Erich Hans.

Brütende Störche und Teichhühner in Frankfurt a. M.

Nicht zu den häufigen Fällen dürfte es zählen, daß das Teichhuhn oder Rotbleßchen (Gallinula chloropus Linné) auf Anlagenteichen inmitten großer Städte von selbst niederläßt und brütet.

Letzteres ist an dem Zierteich des Hohenzollernplatzes in Frankfurt a. M. der Fall, wo gegenwärtig (Juni 1919) sich ein Paar dieser Vögel niedergelassen und gebrütet hat. Sie führen jetzt ihre beiden niedlichen, schwarzgefärbten Jungen auf dem Teich umher, woselbst letztere auch öfter auf den im Teich vorhandenen Algenwatten und Wasserrosenblätterbeständen munter umhertrippeln. Die Alte zieht hierbei ganze Bündel der Algen nach oben und wendet sie dann nach allen Seiten hin um, wobei die Jungen die zum Vorschein kommenden Libellen- und Käferlarven, Würmer und Schnecken u. a. geschickt erhaschen und verzehren.

Für gewöhnlich bewohnt das Teichhuhn Schilfbestände von Flüssen, Seen, Teichen und toten Flußarmen im Freien, wo es ungestört den Fang seiner Nahrung nachgehen und brüten kann.

Der zweite Fall betrifft brütende Störche (Ciconia ciconia Linné [alba]), die auf dem Hause Nr. 5 am Kirchplatz in Frankfurt-Bockenheim einen riesigen Horst errichtet haben, in dem gegenwärtig zwei fast flügge Junge sind. Der betreffende Storchhorst besteht schon seit vielen Jahren, doch wurden die bisherigen Inhaber desselben vergangenes Frühjahr von einem anderen Pärchen verdrängt und verjagt, so daß jetzt letzteres Eigentümerin des Nestes ist.

Wilhelm Schreitmüller.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Natur
Halbmonatsschrift für Naturfreunde
XI. Jahrgang | 1./15. November 1919 | Heft 3/4

Die experimentelle Untersuchung von Willenshandlungen

Von Dr. Rob. Werner Schulte

I. Die Problemstellung und die Versuchstechnik.

In dem Ringen um die Probleme von Mensch und Welt ist die Frage nach der Freiheit des sittlichen Willens von jeher eine der brennendsten gewesen, und man kann vielleicht noch heute nicht sagen, ob sie schon einwandfrei gelöst ist. Jedenfalls ist es als ein Kennzeichen des fortschreitenden wissenschaftlichen Geistes zu betrachten, wenn man an die Stelle der früheren metaphysischen Spekulation über das Wesen und die Gesetze des Willenslebens mit dem Aufblühen der empirischen Psychologie eine strenge Untersuchung setzte, die sich für die Analyse seelischer Prozesse ähnlich exakter Methoden bedient, wie sie die Naturwissenschaften für die Erforschung der Gesetzmäßigkeit der Erscheinungswelt bereits seit der Renaissance angewandt hatten. Mag jene unablässige und ernste rationale Beschäftigung mit dem Willensproblem für das menschliche Gemüt von tiefstem Werte gewesen sein — Erkenntnisse, die sich in unser modernes wissenschaftliches Weltsystem einordnen sollen, lassen sich auf diesem Wege niemals gewinnen. Freilich dürfen wir uns auch andererseits niemals darüber hinwegtäuschen, daß man mit den Hilfsmitteln des Experiments nur bis zu einem gewissen Punkte gelangen kann und daß es immer noch heißen muß: „Ins Innere der Natur dringt kein erschaffner Geist"; — aber an Hand der aus den Versuchen abgeleiteten Ergebnisse werden wir unter Umständen wertvolle Rückschlüsse auf die wahre Natur der zu untersuchenden Vorgänge ziehen können.

Die alte Ansicht, daß die Willenshandlungen mit der Geschwindigkeit des Blitzes vor sich gingen, geriet ins Wanken durch Untersuchungen, die sich an eine aufsehenerregende Mitteilung des Leiters der Sternwarte von Greenwich anschlossen. Der Durchgang eines Sternes durch das Fadenkreuz des Fernrohres nämlich wurde damals nach der Auge-Ohr-Methode beobachtet, d. h. der Astronom zählt die Schläge eines Sekundenpendels und schätzt den Weg des Sternes während der in Frage kommenden Sekunde in bezug auf den Meridian ab. Da der bedauernswerte Assistent des Greenwicher Observatoriums nun den Durchgang einen erheblichen Bruchteil der Sekunde zu spät anzunehmen pflegte, wurde er kurzerhand entlassen. Erst später wurde ihm eine wissenschaftliche Ehrenrettung zuteil durch die Entdeckung des deutschen Astronomen Bessel, daß alle Beobachter in ihrer Schätzung voneinander abweichen. Und als man versuchte, diese „persönliche Gleichung" wissenschaftlich zu prüfen, da fand man höchst interessante Ergebnisse, die in der Öffentlichkeit lebhaftes Erstaunen hervorriefen.

Diese Verhältnisse, die man neuerdings (u. a. Wundt, Wirth) im „Komplikationsversuch" nachgeahmt hat, lassen sich für unsere Zwecke zunächst vereinfachen. Es hatte sich gezeigt, daß man nicht imstande ist, den optischen (räumlich bewegten) Eindruck (Stern) und den akustischen (Schall) zeitlich zusammenzulegen, daß vielmehr je nach der überwiegenden Beobachtung des einen oder des anderen eine wechselnde Feststellung des Durchganges im Sinne einer Verschiebung eintritt.

Die Frage nach der Dauer des Willensvorganges, die dabei offenbar von größter Wichtigkeit ist, prüfen wir im „Reaktionsversuch": wir geben einen „Reiz", etwa ein plötzlich aufblitzendes Licht oder einen kurzen Schall und lassen die Versuchsperson darauf mit einem Willensvorgang antworten. Wir stellen ihr also die Aufgabe, sobald sie den Reiz wahrnimmt, so schnell wie möglich eine bestimmte Bewegung auszuführen. Wenn es uns gelingt, die zwischen jenem Reiz und der Umsetzung des Willens in die Handlung liegende Zeit exakt zu messen, so gewinnen wir damit einen zahlenmäßigen Wert für die Dauer, die der Willensprozeß im Menschen braucht. Man „reagiert" gewöhnlich durch Loslassen eines einfachen Telegraphentasters, wie ihn die Abb. 1 zeigt. Als Reiz kann man die mannigfaltigsten Sinneserregungen geben, so außer den oben angeführten z. B. durch einen elektrischen Strom eine Schmerzempfindung auf der Haut hervorrufen u. dgl. m. Den Hauptwert werden wir bei unseren Versuchen auf die genaue Registrierung der zeitlichen Verhältnisse legen müssen. Zu diesem

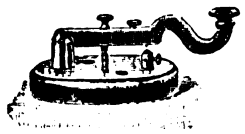


Abb. 1. Reaktionstaster.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

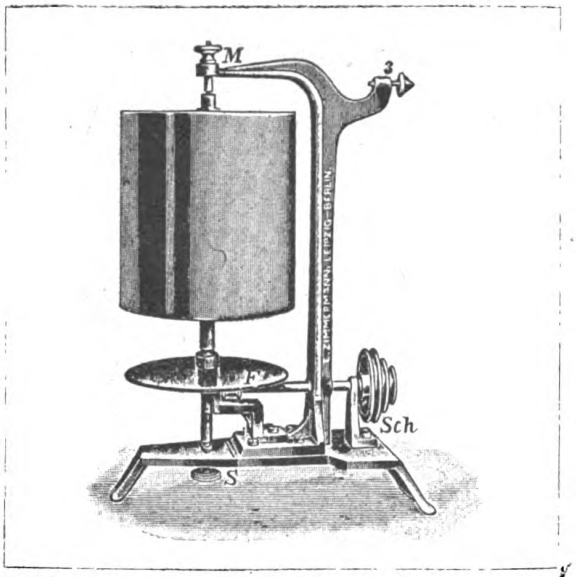


Abb. 2. Kymographion. Registrierapparat für psychologische Versuche.

Zwecke bedient man sich einer mit berußtem Papier überzogenen, schnell rotierenden Trommel, die in ein (durch Uhrwerk oder anderen Antrieb in Bewegung gesetztes) sog. „Kymographion" (s. Abb. 2) eingespannt wird und auf der eine mit einer feinen Borste versehene Stimmgabel (Abb. 3) von bestimmter Schwingungszahl (etwa 100 pro Sekunde) die Zeit aufschreibt. Darunter bringt man einen Markiermagneten (Abb. 4) an, mittels dessen man sowohl den Reiz als auch den Moment der Reaktion graphisch genau festhält. Man schaltet nämlich, wie die schematische Skizze in Abb. 5 erläutert, diesen Markiermagneten mit dem Reizapparat und dem Reaktionstaster in einen Stromkreis hintereinander. Bei diesem ersten Versuche wollen wir als Reiz einen Gesichtseindruck mit Hilfe einer an einen Funkeninduktor angeschlossenen Geißlerröhre geben. (Gewöhnliche Glühlampen kann man deshalb nicht verwenden, weil sie infolge

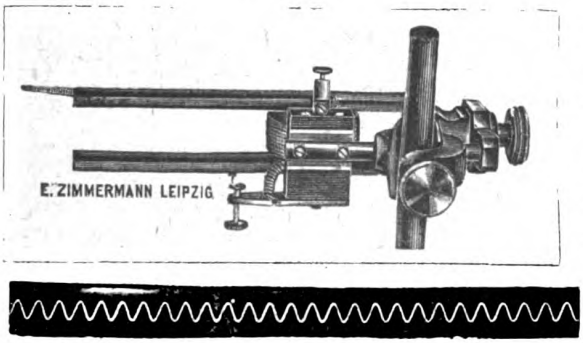


Abb. 3. Elektromagnetische Stimmgabel zur Zeitschreibung nebst Zeitkurve.

ihrer langen „Latenzzeit" zu spät ansprechen.) Der Versuch wird dann in der Weise ausgeführt, daß ich die Versuchsperson auf den Taster drücken und dadurch dort den Kontakt herstellen lasse. Nachdem sie durch ein Signal auf das bevorstehende Experiment aufmerksam gemacht worden ist, schließe ich

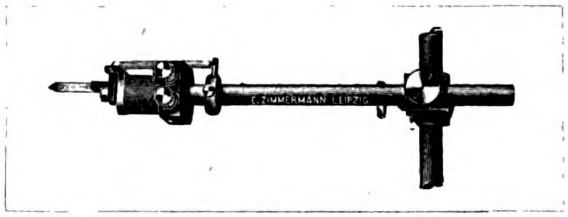


Abb. 4. Markiermagnet.

durch Druck auf den Stromschlüssel den ganzen Stromkreis. In demselben Augenblick flammt die Geißlerröhre auf, der Markiermagnet springt an und verzeichnet die erste Marke. Gleich darauf — möglichst schnell — erfolgt auch schon die Tat des Reagenten: er läßt den Taster los. Sofort ist der Markiermagnet ohne Strom, seine Spitze springt in die alte Lage zurück und gibt damit den Moment der Reaktion an. Man bekommt also auf der Trommel des Kymographions ein Bild, wie es die Abb. 6 wiedergibt: oben die Zeitschreibung, unten die Dauer des Reaktionsvorganges. Ich habe jetzt nur nötig, die entsprechenden Schwingungen oben auszuzählen und ich erhalte die „Reaktionszeit". (Auf der Abbildung sind es über neun Schwingungen einer auf 100 abgestimmten Gabel: die Reaktionszeit würde also etwa 0,95 Sekunden betragen).

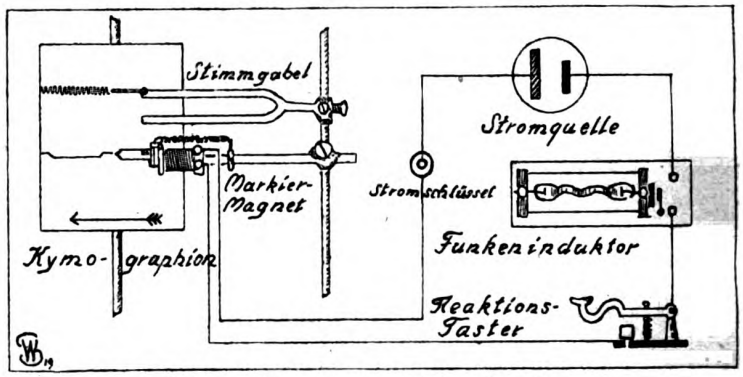


Abb. 5. Schema einer chronographischen Versuchsanordnung.

Wesentlich bequemer als diese Registrierung mittels des Chronographen (= „Zeitschreibers") gestaltet sie sich mit Hilfe des „Chronoskops", das die Zeit ohne weiteres abzulesen gestattet. Das untere große Zifferblatt in Abb. 7 gibt $^1/_{10}$, das obere kleinere $^1/_{1000}$ Sekunde an. Vor Anstellung des Versuches wird diese Tausendstel-Sekunden-Uhr, die wiederum auf dem Prinzip der schwingenden Stimmgabel beruht, durch kräftigen Zug an der Abzugsschnur in Gang gebracht. Die auf 1000 ab-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gestimmte Gabel wird dadurch in Schwingung versetzt und läßt in dem tausendsten Teil einer Sekunde jedesmal gerade eine einzige Zacke eines Zahnrades vorbei, das wegen der angehängten Gewichte das Bestreben hat, sich zu drehen. Die Zeiger des Chronoskops stehen nun für gewöhnlich still; der Mechanismus ist aber so eingerichtet, daß im Augenblick des Reizes ein Strom geschlossen wird, welcher durch einen Magneten die Zeiger auf die beständig laufende Achse reißt. Durch die später erfolgende Reaktion wird sodann die Stromzufuhr für den Magneten wieder unterbrochen: die Zeiger schnellen in ihre Ruhelage zurück. Man braucht auf diese Weise nur die Differenz der beiden Ablesungen zu nehmen, um die gesuchte Reaktionszeit zu erhalten.

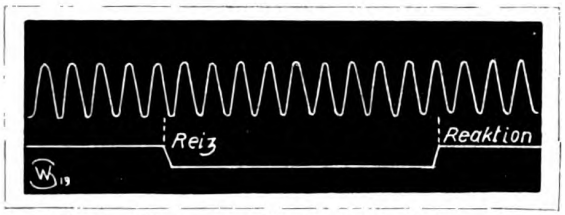


Abb. 6. Chronographisch gewonnene Kurve eines Reaktionsvorganges.

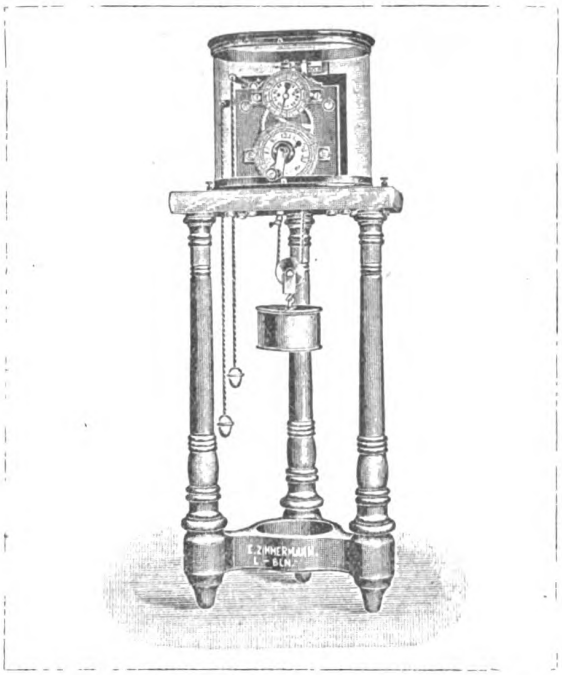


Abb. 7. Chronoskop nach Hipp (Tausendstel-Sekunden-Uhr).

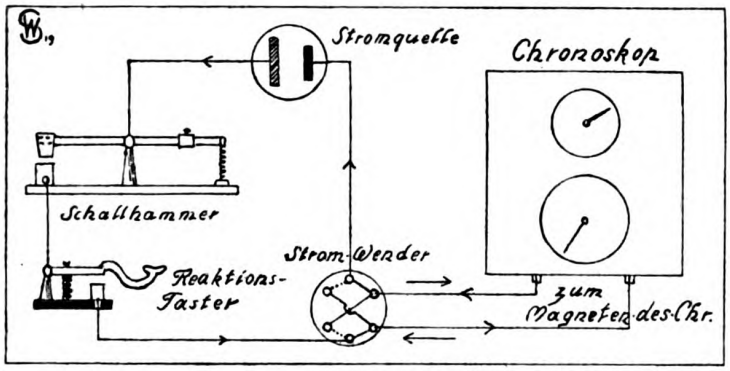


Abb. 8. Schema einer chronoskopischen Versuchsanordnung.

Es sei also z. B. die Ablesung

	beim 1. Versuch	2. Versuch	3. Versuch	
vor dem Versuch:	0000	0128	0369	
nach „ „	0128	0369	0457	
dann ist d. Reaktionszeit	128	241	88	Tausendstel Sekunden.

Als Zeiteinheit hat man die Tausendstel-Sekunde (σ = Sigma) eingeführt; 128 σ ist also nur eine andere Schreibweise für $^{128}/_{1000}$ Sekunde.

Eine einfache Versuchsanordnung für die Benutzung des Chronoskops veranschaulicht uns die Abb. 8, in welcher als reizgebender Apparat ein Schallhammer (vgl. Abb. 9) dient. Durch Aufschlagen auf einen metallenen Ambos schließt er den zum Chronoskop führenden Strom, da ja der Reaktionstaster wie im vorigen Experiment vor Anstellung des Versuches herabgedrückt ist. Der Stromwender hat lediglich den Zweck, die Richtung des Stromes zum Chronoskop-Magneten zu wechseln und damit den störenden Einfluß von remanentem Magnetismus zu verhindern, der das Anspringen der Zeigerkuppelung verspäten würde. Also wiederum ist die Anordnung leicht zu übersehen: der Schallhammer schlägt auf (man kann das mit der Hand machen oder ihn durch einen Elektromagneten kurz anziehen lassen): der Zeiger des Chronoskops wird durch dessen Magneten in das Triebwerk hineingerissen und rotiert; — der Reagent läßt den Taster los: der Zeiger schnellt in seine Ruhelage zurück und steht still, worauf dann die Ablesung erfolgen kann. Die zweite Schnur an dem Chronoskop dient schließlich zur Arretierung des Gangwerkes.

Es versteht sich von selbst, daß sowohl der bei der chronographischen Registrierung benutzte Markiermagnet als auch der Magnet der Tausendstel-Sekunden-Uhr wegen ihrer Latenz ständig auf das genaueste nachgeprüft werden müssen, und zwar geht diese Kontrolle immer wieder auf das

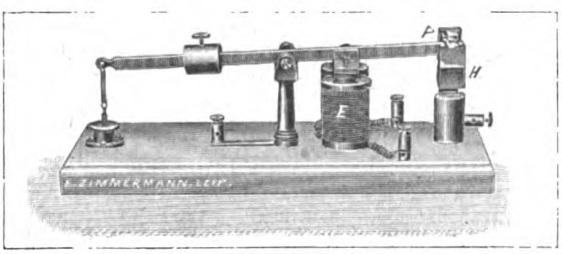


Abb. 9. Elektromagnetischer Schallhammer (zur Reizgebung).

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Prinzip der (gleiche Temperatur vorausgesetzt) stets gleichmäßig schwingenden Stimmgabel zurück. Man benutzt dazu den großen Wundtschen Chronographen, der die Messung kleinster Zeiträume bis $^1/_{10000}$ Sekunde (!) erlaubt, bzw. den Kontrollhammer (s. Abb. 10), dessen Fallzeit ein für allemal genau gemessen und zur Grundlage für weitere Eichungen genommen werden kann.

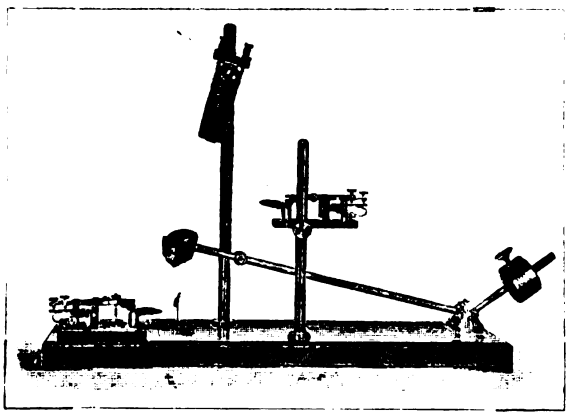


Abb. 10. Kontrollhammer (Zur Eichung der zeitmessenden Apparate.

II. Die Ergebnisse der Versuche und ihre Bewertung.

Was sagen uns nun die auf diesem Wege gewonnenen Resultate? — Zunächst fand man, daß die Reaktionszeit stets mindestens etwa $^1/_{10}$ Sekunde beträgt und daß die Art des Reizes von Bedeutung für die Länge dieser Zeit ist. Trotz aller Schwankungen in den Ergebnissen der einzelnen Forscher kann man daran festhalten, daß Lichtreize gegenüber den Schalleindrücken eine Verzögerung der Reaktion um etwa 50 σ bewirken, und daß die elektrische Hautreizung zwar etwas besser abschneidet, aber doch ebenfalls nicht ganz so kurze Zeiten wie die Darbietung von Schallreizen gestattet. Ferner ist die Stärke des Reizes von Bedeutung; denn man hat ermittelt, daß schwach gegebene, kaum merkliche (sog. „schwellige") Reize eine Verlängerung der Reaktionszeit bewirken. Am interessantesten und wichtigsten ist aber wohl die zuerst von C. Lange gemachte Beobachtung, daß es verschiedene Reaktionsweisen gibt, was man schon bei dem Problem der Registrierung von Sterndurchgängen hätte vermuten können. Man hat, so ergab sich, die „sensorielle" Reaktion, bei der das Hauptaugenmerk auf die klare und deutliche Erfassung des Sinnesreizes gelegt wird, zu unterscheiden von der „muskulären", auf die man sich in der Weise einüben kann, daß man das Bestreben hat, sofort beim ersten Auftreten des Reizes „blitzschnell" die verlangte Bewegung auszuführen. Im letzteren Falle werden die Reaktionszeiten wesentlich verkürzt und gehen bisweilen bis zu 80 σ herunter. Zwischen beiden Arten, der sensoriellen und der muskulären Reaktion, steht nach Wundt in der Mitte die „natürliche", welche die Versuchsperson ohne zwangsweise Einstellung handeln läßt. Man nimmt an, daß jedes Individuum vorwiegend einen bestimmten „Typus" der Reaktionsweise vertritt und daß es seine Reaktionszeiten durch Übung nur bis zu einem gewissen Punkte verkürzen kann. Nun ist für uns die Frage der „persönlichen Gleichung" des Astronomen gelöst: jener Assistent der Greenwicher Sternwarte war eben sensorieller Reagent, wies deshalb verhältnismäßig große Reaktionszeiten auf, war aber vielleicht anderen Personen durch größere Sicherheit in der Erfassung des Reizes überlegen. Bei der Verwertung der Ergebnisse wird man sich nach alledem nicht auf eine bloße Vergleichung der gefundenen Zeiten beschränken, sondern man wird sich der Aufgabe unterziehen müssen, die persönlichen Aussagen der Beobachter zu berücksichtigen und diese insbesondere zu fragen, was sie innerlich bei der betreffenden Reaktion erlebt haben. Eine derartige qualitative Analyse, die früher fälschlicherweise allein angewandt wurde, muß deshalb der quantitativ messenden ergänzend zur Seite treten.

Um die Durchgangsversuche zu erklären, hat man Apparate konstruiert, bei denen ein Zeiger ziemlich schnell über eine Skala streicht, wozu an einer bestimmten Stelle, welche von der Versuchsperson anzugeben ist, ein Schallreiz, etwa ein Glockenzeichen, ertönt. Oder aber man gibt den Auftrag, den auf einem ebensolchen Zifferblatt rasch rotierenden Zeiger durch einen elektrischen Unterbrecher an einer befohlenen Stelle festzuhalten. Dabei zeigt es sich, daß man der abwartenden Reaktion, die den Reiz erst ruhig herankommen läßt und naturgemäß Verzögerungen aufweist, die „antizipierende" gegenüberzustellen hat, bei welcher der Antrieb zur Willenshandlung vorweggenommen wird und die in dem zuletzt angeführten Beispiel den Zeiger oft sogar vor der gewünschten Stelle arretiert.

Von Einfluß auf die Länge der Reaktionszeit ist, wie andere Versuche lehrten, auch die Darbietung eines Vorsignals, und zwar ist dies von besonders günstiger Wirkung bei der muskulären Reaktion, welche eben die ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt und für welche eine Vorbereitung auf die verlangte Höchstleistung um so wünschenswerter ist. Dabei ist es zur Kontrolle der Aufmerksamkeit sehr angebracht, sog. Vexier- oder Täuschungsversuche einzuschalten, bei denen der erwartete Reiz ausbleibt oder zu einem anderen Zeitpunkt als gewöhnlich erfolgt; auch in diesem Falle reagiert der ohne Überlegung handelnde oder vorschnell losschießende Beobachter, ohne sich über das wirkliche Eintreten des Reizes klarzuwerden. Sehr interessant sind die von verschiedenen Forschern angestellten Störungsversuche: die Ablenkung ist am größten bei disparaten (ungleichartigen) Reizen, z. B. wenn ein Lichtreiz und ein Nebengeräusch gleichzeitig auf die Versuchsperson

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

einwirken. Dann kann die Reaktionszeit bis auf den doppelten Betrag anwachsen.

Die Kraepelinsche Schule hat sich durch die Untersuchung des Einflusses von bestimmten Anregungsstoffen und Giften auf die Reaktionszeit verdient gemacht. Alkohol, Äther und Chloroform ließen, in kleinen Dosen verabreicht, anfangs eine Verkürzung, dann eine Verlängerung der Reaktionsdauer, in größeren Mengen jedoch eine bloße Verlängerung erkennen, was ja mit den praktischen Erfahrungen über die Wirkung dieser Stoffe durchaus übereinstimmt. Die wirksamen Bestandteile von Kaffee und Tee erzeugten stets eine Herabsetzung der Reaktionszeit, dürften also immerhin eine wenigstens vorübergehende Erhöhung der Leistung im Gefolge haben. Damit ist natürlich nicht ausgemacht, ob und inwiefern diese Genußmittel nicht eine sonstige biologische Schädigung des Organismus hervorrufen.

So einfach nun ein gewöhnlicher Reaktionsvorgang auch scheinen mag — es wäre verfehlt, ihn für einen einheitlichen Ablauf seelischer Prozesse zu halten, denn er setzt sich aus mehreren, sehr verschiedenartigen Teilvorgängen zusammen: und zwar dem rein physischen der Reizleitung von dem Orte der Entstehung bis zum Sinnesorgan, sodann aus dem physiologischen Moment der Erregung des Sinnesorgans, der Fortleitung der Empfindung bis ins Großhirn und ihrer Verarbeitung in der Großhirnrinde, weiter aus dem psychischen Prozeß des Eintritts in das Blickfeld und den Blickpunkt des Bewußtseins. Der umgekehrte absteigende Weg ist ähnlich: die Auslösung des Willensvorganges ist rein psychisch, die Leitung auf den motorischen Nervenbahnen zum Muskel physiologischer und die Ausführung der Bewegung endlich physiologischer bzw. physischer Natur. Diesen ganzen Komplex zu analysieren wird wohl kaum jemals durch das Experiment möglich sein; das Körperliche bietet uns stets eine unüberwindliche Schranke dar, die uns den Einblick in den Ablauf psychischer Funktionen verschließt. Wie wir uns auch sträuben mögen — über Analogieschlüsse kommen wir auf dem Gebiete des Problems Körper-Geist vorläufig nicht hinweg.

Wohl aber vermögen wir, wie Wundt zuerst versucht hat, höhere psychische Prozesse einzuschieben und durch Ermittlung des zeitlichen Zuwachses deren Dauer zu bestimmen. Auf diese Weise hat man für eine einfache Erkennung und Unterscheidung zwischen zwei verschiedenen Reizen den Wert von annähernd 40 σ, für eine zusammengesetzte Erkennung bis zu 400 σ gefunden. Ähnliche Zahlen ergeben sich für einfache oder komplexe Wahlhandlungen, wenn wir etwa die Aufgabe stellen, von zwei möglichen Reizen den einen zu beantworten, auf den anderen aber nicht zu reagieren. Besonders hohe Werte (etwa 800 σ) beansprucht die Assoziationszeit: man soll mit einem zugerufenen Wort ein anderes assoziieren, z. B. kann das Reizwort „Himmel" die Reaktion „Wolke" auslösen oder auf „Stuhl" die Reaktion „Tisch" erfolgen usw.

Nun darf man nach all diesen Erörterungen aber nicht etwa glauben, daß die experimentelle theoretische Willenspsychologie ohne praktische Bedeutung sei. Man kann im Gegenteil geradezu den Astronomen Bessel als den Begründer der „angewandten Psychologie" betrachten, seit er den Durchgangsversuchen mit psychologischem Rüstzeug zu Leibe rückte. Man benutzt die Reaktionsversuche ferner zur Untersuchung der Denkvorgänge (Würzburger Schule) oder zur Anstellung von Ermüdungsmessungen, wobei man in der Verlängerung der Reaktionszeit ein brauchbares Mittel zur Erkennung der steigenden Ermüdung besitzt oder die Dauertat mit Hilfe des „Ergographen" (des Arbeitsschreibers) während eines längeren Zeitraumes untersucht. Für die psychiatrische Diagnostik sind des weiteren die Reaktionszeiten von Interesse, gestatten sie doch unter Umständen wertvolle Schlüsse auf den pathologischen Zustand des zu Untersuchenden. Und am interessantesten ist endlich wohl die neuerdings ausgebildete Tatbestandsdiagnostik, die es — eine gewisse Vorsicht ist noch immer geboten — ermöglicht, die Spuren aufzudecken, die ein bestimmtes Vergehen in der Seele des Täters hinterlassen hat. Man gibt z. B. dem Verdächtigen ein Wort, das irgendeine innere Beziehung zu der Tat aufweist und läßt ihn assoziativ reagieren. Zur genauen zeitlichen Messung wendet man einen „Schallschlüssel" an, der im wesentlichen aus einem fein eingestellten, lockeren Kontakt besteht, welcher durch die Schallwellen des vom Reagenten ausgesprochenen Wortes momentan unterbrochen wird. Meist verrät sich der Schuldige bereits durch die Nennung eines Wortes, das nur er angeben kann, weil nur er von den näheren, die Tat begleitenden Umständen Kenntnis besitzt. Und wenn er etwa auf der Hut sein und unverfängliche Antworten geben will, so wird er nur um so sicherer entlarvt werden: denn sein Prinzip gibt sich ohne weiteres ganz deutlich in einer Verlängerung der Reaktionszeiten kund. Wenn man in einer derartigen, auf das Experiment gegründeten Beweisführung lediglich ein Hilfsmittel, nicht die ausschlaggebende Methode sieht, läßt sie sich in der Kriminalpsychologie mit Erfolg anwenden.

Von allergrößter Bedeutung endlich ist die experimentelle Untersuchung des Willens für das Wirtschaftsleben in seinen mannigfachsten Formen geworden. Zuerst waren es die Amerikaner, die beim Ausbau des Taylorsystems sich auch der Reaktionsversuche bedienten, um die Arbeiter auf ihre Fähigkeiten hin zu untersuchen. Vor allem sind es heute die Berufe des Kraftfahrers, des Straßenbahnführers und des Eisenbahners, die an das Willensleben hohe Ansprüche stellen. Hier hängt von der Geistesgegenwart und schnellen Reaktionsfähigkeit häufig das Leben einer Anzahl von Menschen ab. Es ist daher höchst wünschenswert, daß die Anwärter auf solche Berufe vor ihrer Ausbildung bzw. Einstellung von Fachpsychologen eingehend untersucht werden. Das Militär

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

hat mit der psychologischen Eignungsprüfung von Fliegern, Funkern, Kraftfahrern und meßtechnischem Personal den Anfang gemacht, die Dresdener Eisenbahndirektion ist mit einem Prüfungslaboratorium für Eisenbahner und die Große Berliner Straßenbahn neuerdings mit einem für Straßenbahnführer gefolgt. In dem neugegründeten ersten deutschen Hochschulinstitut für „industrielle Psychotechnik" an der Technischen Hochschule Charlottenburg, dessen Forschungen sich auf die Psychologie des gesamten Wirtschaftslebens erstrecken, ist denn auch bei der Prüfung der Lehrlinge für technische Berufe der Untersuchung der Reaktionsfähigkeit eine hervorragende Rolle zuteil geworden. — —

Hoffentlich ist es mir auf dem knappen, zur Verfügung stehenden Raume gelungen, ein klares und anschauliches Bild von dem heutigen Stande der Erforschung eines Gebietes zu entwerfen, das auch für weitere Kreise zunehmendes Interesse gewinnen dürfte und dessen theoretische und praktische Bedeutung sich zurzeit noch kaum überblicken läßt. Ist es doch vielleicht in absehbarer Zeit sogar nicht unmöglich, zu der berühmten und noch immer nicht einwandfrei gelösten Frage nach der Freiheit des psycho-physisch organisierten Lebewesens auf experimentellem Wege ein näheres Verhältnis zu gewinnen!

Die gestaltliche Entwicklung des Fischkörpers im Lichte der Stammesgeschichte

Von Dr. Heinrich Völker

Es ist gewiß nicht bedeutungslos oder zufällig, daß die ältesten, bis jetzt bekanntgewordenen fossilen Wirbeltiere Birkenia elegans und Lasanius problematicus aus dem Obersilur Schottlands (Abb. 1) Fische, und dies recht kleine Fische waren. Beide Tatsachen dürfen von dem Deszendenztheoretiker als eine besondere Stütze seiner Auffassung in Anspruch genommen werden. Besteht nämlich die Entwicklungslehre zu Recht, so müssen die urtümlichsten Wirbeltiere systematisch der niedrigst organisierten Klasse dieses Stammes, also derjenigen der Fische angehört haben und zugleich nach allem, was man sonst noch von Ausgangs- und Stammformen weiß, von unbedeutender Größe gewesen sein.

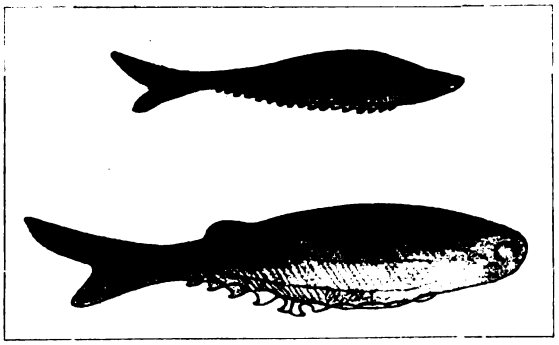


Abb. 1. Lasanius problematicus (oben) und Birkenia elegans aus dem Obersilur von Schottland, die ältesten bekannten Wirbeltiere.
Nach den Figuren von Traquair. Beide natürliche Größe.

Wie die Abbildungen zeigen, besaßen die beiden interessanten Urfische schon die typische spindelförmige Fischgestalt, welche als eine ganz besondere Anpassungsform für die Bewegung im Wasser betrachtet werden muß. Als Fortbewegungsorgan diente die kräftige Schwanzflosse, die denselben Bau besaß, wie ihn die Haifischflosse zeigt: das aufgebogene Ende der Wirbelsäule ging in den oberen größeren Lappen, eine Flossenform, die man als heterozerk bezeichnet hat*). Von sonstigen Flossen war wenigstens bei Birkenia eine kleine Rückenflosse vorhanden, die als richtunghaltendes Organ wirkte. Von paarigen Brust- und Bauchflossen konnte aber keine Spur aufgefunden werden. Auch über Lage und Vorhandensein von Sinnesorganen, Hautpanzerung und Innenskelett ist nichts oder wenig Sicheres bekannt. Auffällige Gebilde bei Birkenia und Lasanius sind die längs der ganzen Bauchseite in der Mittellinie hervortretenden, mit ihren gekrümmten Spitzen nach hinten weisenden Hautlappen oder Schuppenschilder. Sie stellten in ihrer Gesamtheit eine Art Mittelkiel dar und wirkten jedenfalls richtunghaltend beim Schwimmen. Möglicherweise war überhaupt damit ihre Funktion erschöpft. Die Schwimmfertigkeit dieser Fische dürfte noch sehr gering gewesen sein. Fehlten doch vor allem die für die Steuerung und Balance so wichtigen paarigen Flossen, und es mußte bei rascher Bewegung mit Hilfe der schraubenartig wirkenden Schwanzflosse notwendigerweise Drehung des Körpers um die Längsachse eintreten. Die Tiere werden deshalb ziemlich langsam geschwommen sein und sich meistens auf dem Wassergrunde aufgehalten haben.

Etwas stattlicher, aber immer noch klein waren zwei andere obersilurische Fische: Lanarkia spinosa und Thelodus scoticus (Abb. 2). Letzterer erreichte eine Länge von ungefähr 20 cm. Der Körper war aber bei ihnen nicht spindelförmig, sondern, wie allgemein bei Grundfischen, in der Rücken-Bauchachse stark zusammengedrückt, vorn ziemlich verbreitert und in zwei dreieckige Lappen von unbekannter Funktion ausgezogen; scharf abgesetzt schloß sich der Hinter-

*) Zu den Knorpelfischen, Elasmobranchiern oder Chondropterygiern, gehören fünf Ordnungen. Drei davon sind völlig erloschen; die vierte, die der Plagiostomen, enthält die zahlreichen Hai- und Rochenfamilien der Jetztzeit und die letzte, die Ordnung der Holocephalen, ist in den wenigen Arten der Chimaeriden erhalten geblieben.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

körper an, welcher, wie bei Birkenia und Lasanius, mit einer heterozerken Schwanzflosse abschloß. Höchst bemerkenswerterweise kann man also schon bei diesen ältesten bekannten Fischen zwei verschiedene Anpassungstypen deutlich unterscheiden: die Spindelform des freischwimmenden Fisches und die abgeplattete Form des Bodenfisches. Von Thelodus ist auch eine kleine Rückenflosse bekannt und zwei ganz vorn und an der Seite des breit abgestumpften Kopfes liegende Augen. Bei Lanarkia hat man hiervon nichts finden können; ebensowenig weiß man etwas bei beiden Formen über die Lage der Mundöffnung, das Vorhandensein von Kiemenspalten oder eines Innenskelettes. Ein Außenskelett war jedoch in Form sehr zahlreicher, kleiner, hohler Hautzähnchen entwickelt. Auch bei diesen beiden silurischen Fischen konnten keine Gliedmaßenflossen nachgewiesen werden. Ihrer abgeflachten Körpergestalt nach zu urteilen, dürften es, wie schon erwähnt, höchstwahrscheinlich Grundfische gewesen sein, die nur selten und dann jedenfalls recht ungeschickt schwammen.

Als ein gemeinsames und auffallendes Merkmal dieser alter-

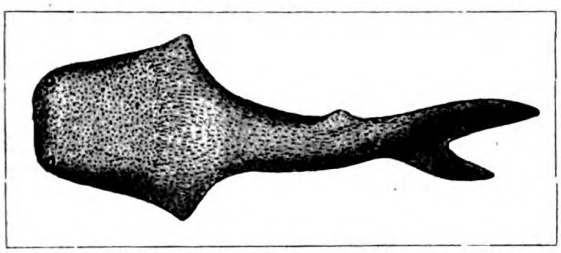


Abb. 2. Thelodus scoticus. Obersilur — Schottland.
Körperlänge etwa 20 cm. Gezeichnet nach der Figur von Traquair. (Etwas geändert.)

tümlichen Fische ergibt sich also das völlige Fehlen paariger Flossen. Bei Lanarkia und Thelodus könnte man diesen Zustand zwar erklären als Folgeerscheinung der Anpassung an das Grundleben. Für Birkenia und Lasanius, die ihrer allgemeinen Körperform nach keine ausgesprochenen Bodenbewohner waren, trifft dieser Erklärungsversuch jedoch nicht zu. Es liegt deshalb der Gedanke nahe, daß diese Fische noch eine so niedrige Stufe der Formentwicklung darstellten, daß sie überhaupt noch nicht zum Erwerb der bei den stammesgeschichtlich jüngeren Klassenverwandten vorhandenen Gliedmaßenflossen gekommen waren, daß also das Fehlen dieser Organe ein ursprüngliches, primitives Merkmal darstellt. Auch dies würde wieder mit Forderungen der Abstammungslehre gut zusammenstimmen; denn sie muß die Schwanzflosse, da sie die wichtigste ist für die Fortbewegung, als ersterworbene und älteste Flosse der Fische betrachten. Als nächste wären dann, wie Birkenia und Thelodus zeigen, die unpaaren Kielflossen hinzugekommen und zuletzt müßten die paarigen Flossen entstanden sein. Ihr Auftreten mag aus dem Bedürfnis nach einer wirksamen Steuerung entsprungen sein, bei Formen, die vermöge ihrer größeren Körperkraft

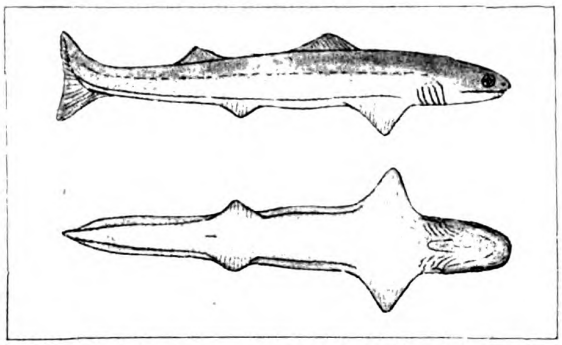


Abb. 3. Die paarigen Flossen als Bestandteile von Seitensäumen. (Schematisch.)

schon zu rascherem Schwimmen befähigt waren, von dieser Fähigkeit aber keinen rechten Gebrauch machen konnten, da sie dann leicht aus der Balance gerieten und die Direktion verloren. Wie vollzog sich nun der Erwerb der paarigen Flossen? Mit den paläontologischen Tatsachen am besten in Einklang steht die Annahme, daß sie ursprünglich aus Hautsäumen entstanden sind, die längs der Flanken entwickelt waren (Abb. 3).

Die einzige lebende Form, mit der man diese von der Theorie geforderte Entwicklungsstufe einigermaßen in Beziehung bringen könnte, ist das Lanzettfischchen (Amphioxus), das die ursprünglichste Stellung unter allen Wirbeltieren einnimmt und gewöhnlich in einer besonderen Klasse den Fischen vorangestellt wird. Amphioxus lanceolatus der europäischen Küsten wird bis 7 cm lang, hat einen gestreckten, zusammengedrückten und an beiden Seiten zugespitzten, gliedmaßenlosen Körper. Über den Rücken zieht ein niedriger Hautsaum, der sich um die Schwanzspitze bis zum After fortsetzt, um von hier in zwei niedrige Flankensäume überzugehen. Einen ähnlichen Zustand hätten wir also auch bei den ältesten echten Fischen der Silurzeit anzunehmen. Eine Zeitlang glaubte man auch in Cladoselache, einem Vertreter der völlig ausgestorbenen Gruppe der Pleuropterygier, einen fossilen Typ gefunden zu haben, bei dem die paarigen Flossen noch Bestandteile derartiger Flossensäume gewesen seien. Die älteren Rekonstruktionen dieses oberdevonischen bis karbonischen Fisches bringen dies zum Ausdruck und können einen Anhalt geben, wie man sich jene silu-

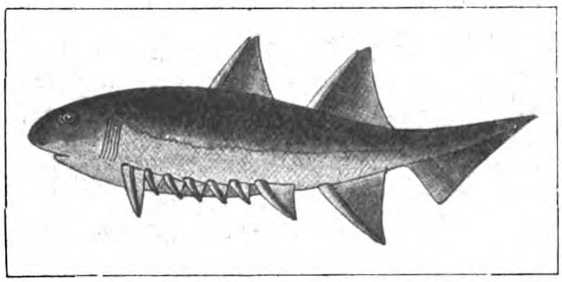


Abb. 4. Climatius magnicoli, ein Elasmobranchier aus der Familie der Acanthodii; Devon.
Nach der Smith-Woodwardschen Figur.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

rischen Urfische vorzustellen hätte (Abb. 3). Allerdings haben neuere Untersuchungen, die Jaeckel an besserererhaltenem Material ausführte, gezeigt, daß Cladoselache nicht mehr jene hochinteressante Entwicklungsstufe der paarigen Flossen zeigte.

In dieser Richtung deutet jedoch der Befund an einem anderen altertümlichen Knorpelfisch, Climatius magnicoli, aus der Ordnung der Acanthodii (Abb. 4). Hier waren längs der Flanken jederseits sieben

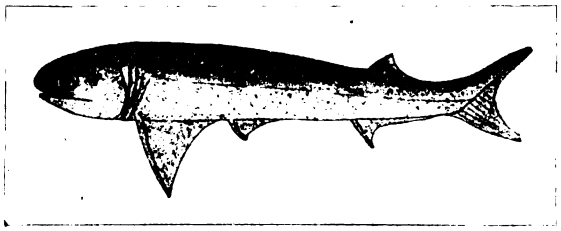


Abb. 5. Acanthodes Wardi. Oberkarbon. 1 : 3.
Nach Woodward aus Zittel: Grundzüge d. Pal. 2911.

Stachelflossen entwickelt. Das erste und letzte Paar, die den Brust- bzw. Bauchflossen anderer Fische entsprechen, zeichnete sich durch bedeutendere Größe aus. Äußerlich fällt ihre Ähnlichkeit mit unpaaren Rückenflossen auf. Bei Climatius hätte also der, wie wir doch annehmen müssen, ursprünglich kontinuierliche Seitensaum sich schon in eine größere Anzahl von einzelnen Flossen aufgelöst gehabt, von denen schließlich das erste und letzte Paar das Übergewicht erlangt hatten. Wenn man sich nun vorstellt, daß die Zwischenflossen verschwanden und das allein noch übriggebliebene vorderste und hinterste Paar sich weiter ausgestalteten, so war der Zustand der heutigen Fische erreicht. Bei Acanthodes wardi (Abb. 5) welcher derselben Ordnung angehörte wie Climatius, waren keine Zwischenflossen mehr vorhanden, die Brustflossen aber noch ganz so geformt wie bei diesem.

Zusammengefaßt ergäbe sich also als wahrscheinlich folgender Entwicklungsgang: die ältesten und ursprünglichsten bekannten Fische besaßen nur eine heterozerke Schwanzflosse (Lasanius, Birkenia, Thelodus)*). Da deren schraubenartige Wirkungsweise bei raschem Schwimmen den Körper um die Längsachse zu drehen suchte, machte sich das Bedürfnis nach richtunghaltenden Organen geltend. Es entstanden zunächst in der Mittellinie Schuppenreihen und Hautsäume und aus diesen entwickelten sich Rücken- und Afterflossen. Die niedrige Rückenflosse von Birkenia dürfen wir wohl als ein in aufstrebender Entwicklung begriffenes Organ betrachten. Das Größerwerden der Formen und das damit wachsende Schwimmvermögen machte die Schaffung weiterer Balancierungs- und Steuerflächen nötig. Zunächst bildeten sich, wie man annehmen darf, einfache Seitenhautsäume aus, die wie die Federführung eines Pfeiles den schwimmenden Fisch in der geraden Richtung hielten (Amphioxus). An besonderen Stellen wurden diese Hautfalten verstärkt, die Lappen, welche anfangs auch nur passiv als Balancierflächen wirkten, durch Skelettelemente gestützt und durch Ausstattung mit besonderen Muskeln aktiv beweglich (Climatius). Damit waren die paarigen Flossen geschaffen, ausgesprochene Steuerorgane, welche dem Fisch erst die Herrschaft uber die Senkrechte verliehen. Nachdem dann schon in der auf das Silur folgenden Devonformation die Seitensaumteile bis auf zwei Paare verschwunden waren (vgl. Acanthodes), hatten die Fische äußerlich in allen Stücken den heutigen Stand der Formgestaltung erreicht.

*) Damit soll aber nicht behauptet sein, daß diese Schwanzflossenform die ursprünglichste gewesen sei. Sie dürfte vielmehr sich aus einem Zustand entwickelt haben, wo das Ende der Wirbelsäule gerade gestreckt und oben und unten ein ungefähr gleich großer Flossenlappen vorhanden war (diphycerke = Schwanzflosse).

Aus der Geschichte der Rüsseltiere / Von Prof. Dr. Th. Arldt

Wie die Höckerzähner sind im Pliozän auch die Jochzähner zur Mastodonstufe emporgestiegen. Diese Formen faßt Schlesinger unter dem schon von Blumenbach (1799) herrührenden Namen Mammut zusammen, der allerdings irreführend ist, da das Mammut selbst dieser Gattung nicht angehört hat. An den alten Züricher Elefanten (Z. turicensis) schließt sich zunächst M. borsoni aus dem Mittel- und Oberpliozän von Südeuropa und Nordafrika an, ein durch außerordentliche Größe ausgezeichnetes Tier, das auch in Südrußland und wohl auch in Nordasien lebte. Von hier aus ist das Tier auch nach Nordamerika gelangt, wo sich ihm der gewaltige M. americanus, das Ohiotier, anschließt. Von Alaska bis Kalifornien und Honduras, von der Hudsonbai bis Florida war dieser Riesenelefant verbreitet, bei dem auch in der Jugend noch Reste der unteren Stoßzähne vorhanden waren, ein primitiver Bau trotz des quartären Alters. (Abb. 4 D.)

Endlich können wir auch noch eine Mastodontenlinie mit nicht ausgeprägter Backzahnbildung verfolgen. An den als ältesten genannten Tetrabelodon pygmaeus schließt sich eine zweite indische Linie an, die mit M. cautleyi von Perim beginnt. Die nächsthöhere Form, M. latidens, lebte von Indien bis China, Borneo und Java. In diesem Breitzahnelefanten haben wir die Wurzel der modernen Elefanten zu sehen, aus deren Vorfahrenreihe ja die früher so reich entfalteten höckerzähnigen Mastodonten ausscheiden müssen, die mit dem Auvergneelefanten, dem Siwalikelefanten und dem Humboldtelefanten ihre Entwicklungsgipfel in Europa,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:55 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Indien bzw. Südamerika erreichten und ausstarben, ebenso wie die ausgeprägt jochzähnige Reihe mit dem Ohiotier. Von allen Rüsseltieren war Mastodon entschieden das ausbreitungsfähigste. Sogar abgelegenere Inseln hat es erreicht. Wird doch Mastodon auch von den Bahamainseln angegeben. Da diese ihrem ganzen Faunencharakter nach nicht fest mit dem Lande verbunden gewesen sein können, so müssen wir eine überseeische Ausbreitung annehmen, und können das um so leichter, als auch der Elefant als ein guter Schwimmer bekannt ist.

Als nächste Elefantenstufe tritt uns der Dachzahnelefant (Stegodon) entgegen, bei dem die Prämolaren und die unteren Schneidezähne völlig verschwunden sind. Unter den verschiedenen Arten (Abbildung 4 C) läßt sich nach der Zahl der Joche eine deutliche Weiterentwicklung erkennen, wie nachfolgende Zusammenstellung beweist:

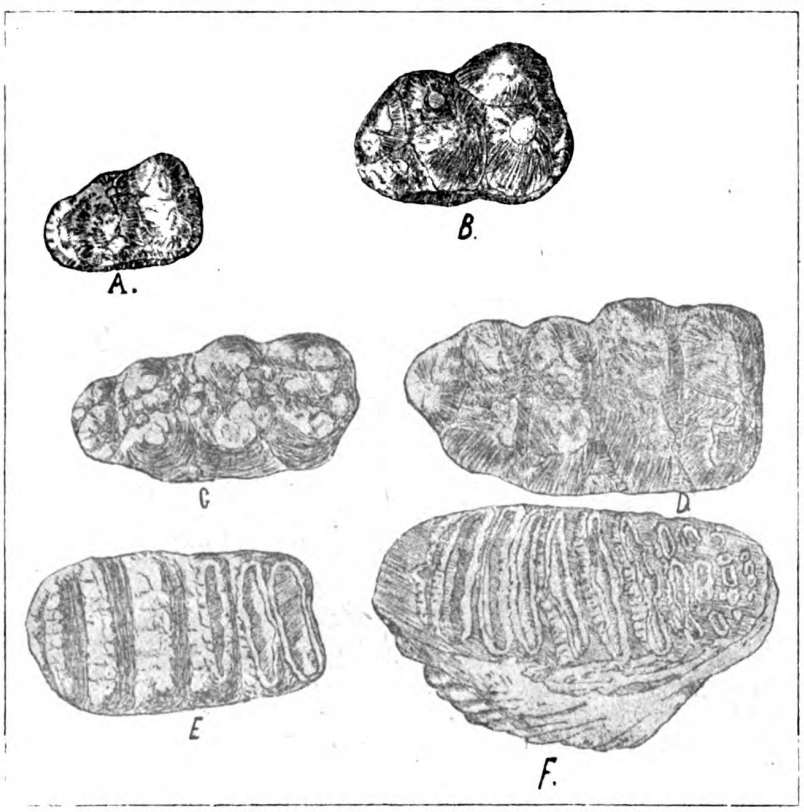


Abb. 4. Entwicklung der Elefantenmahlzähne (nach R. S. Lull).
A. Moeritherium, 1:2; B. Palaeomastodon, 1:2; C. Bunolophodon angustidens, 1:4; D. Mammut americanus, 1:4 E. Stegodon clifti, 1:4 F. Euelephas imperator, 1:4.

	Milch-			Molaren				
	I	II	III	I	II	III		
Mastodon:	1—2	2—3	3—4	3—4	3—4	3—4	Obere	Zähne
St. clifti:	2	4	5	6	6	7—8	„	„
St. bombifrons:	2			6	6—7	8—9	„	„
St. insignis	2	5—6	7	7—8	7—8	9—11	„	„
Mastodon:	1—2	2—3	3—4	3—4	3—4	4—5	Untere	Zähne
St. clifti:	2	4	5	6	6	7—8	„	„
St. bombifrons:	2			7	7—8	8—9	„	„
St. insignis:	2	5	7—9	7—10	8—12	9—13	„	„

Wir können also die drei Arten mindestens als eine Stufenreihe betrachten. Alle diese Arten lebten mit ihren Verwandten von Indien bis China und Japan, bis Java und Mindanao, die damals noch auf dem Landwege erreicht werden konnten.

Daß Stegodon so gut wie ganz auf die orientalische Region beschränkt ist, ist von großer Bedeutung. Nehmen wir dazu, daß auch der Mastodontenstamm, aus dem er entsprossen ist, in Indien lebte, und ebenso der älteste Stock der echten Elefanten, so kann kein Zweifel daran sein, daß sich diese im südlichen Asien entwickelt und von hier aus über Nordasien, Nordamerika, Europa und Afrika ausgebreitet haben. Nur eine noch unbenannte Art von Stegodon ist nicht orientalisch, ohne aber dem eben gezogenen Schlusse entgegenzustehen. Sie fand sich im Unterpliozän Ostafrikas, also in einem Gebiete, das im Pliozän auch sonst fast die gleiche Fauna wie Indien besessen haben muß.

Damit kommen wir zum eigentlichen Elefanten in der Gattung Elephas, den Lull an die jüngste Stegodon-Art anschließt, während Schlesinger nur die älteren Arten in seine Stammreihe stellt. Der Jochzahl nach steht der Lullschen Annahme nichts entgegen. Dagegen ergibt sich aus dem Fehlen der Prämolaren bei Stegodon ein erheblicheres Bedenken, da die älteste Elefantenart im Ober- und Unterkiefer zwei Prämolaren besitzt. Sie gehört zu der ursprünglichen Untergattung Archidiscodon und lebte als Flachstirnelefant (A. planifrons) hauptsächlich im Unterpliozän Indiens, reichte aber nach den Feststellungen Schlesingers, die freilich Sörgel bekämpft, bis nach Mitteleuropa westwärts. Aus dieser Art sind die beiden anderen Formen von Archidiscodon hervorgegangen, in Indien A. hysudricus, in Südeuropa der gewaltige Südelefant (A. meridionalis), dessen Vorfahren nach Schlesinger hierher über Südrußland einwanderten. Beide sind noch sehr nahe miteinander verwandt, doch besitzt die indische Art schon beträchtlich mehr Querjoche auf den Backzähnen. Der Südelefant findet sich von England über Frankreich und Italien bis Algerien und über Ungarn und Rumänien bis Südrußland, war also sehr weit verbreitet.

In der weiteren Stammesgeschichte der Elefantengattung treffen wir auf teilweise stark voneinander abweichende Meinungen. Schlesinger betrachtet als einen dritten vom Flachstirnelefanten abgehenden Zweig L. priscus, den ersten Vertreter der Untergattung der Schiefzahnelefanten (Loxodon), den Lull

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

durch die Vermittlung des noch zu besprechenden Altelefanten (L. antiquus) vom Südelefanten abstammen läßt. Dagegen spricht aber die Jochzahl der Zähne, mit der Schlesingers Annahme am besten übereinstimmt. L. priscus, der Erstelefant, der vereinzelt im Quartär von Spanien, Algerien und Sizilien gefunden worden ist, steht dem lebenden afrikanischen Elefanten so nahe, daß beide vielfach miteinander vereinigt werden. Hiernach ist folgende Annahme recht wahrscheinlich. Die Gruppe ist ein äthiopischer Zweig der Elefanten, der im Unterpliozän von Indien aus nach Afrika gelangte. Hier entwickelte sich zunächst der afrikanische Elefant, der als Erstelefant über die spanische und italienische Brücke nordwärts vorstieß. So erklärt sich seine beschränkte Verbreitung in Europa besser, als wenn wir annehmen, daß er sich von Asien her ausgebreitet hätte, wie wir annehmen müssen, wenn wir uns der Schlesingerschen Annahme einer direkten Herleitung von Flachstirnelefanten anschließen.

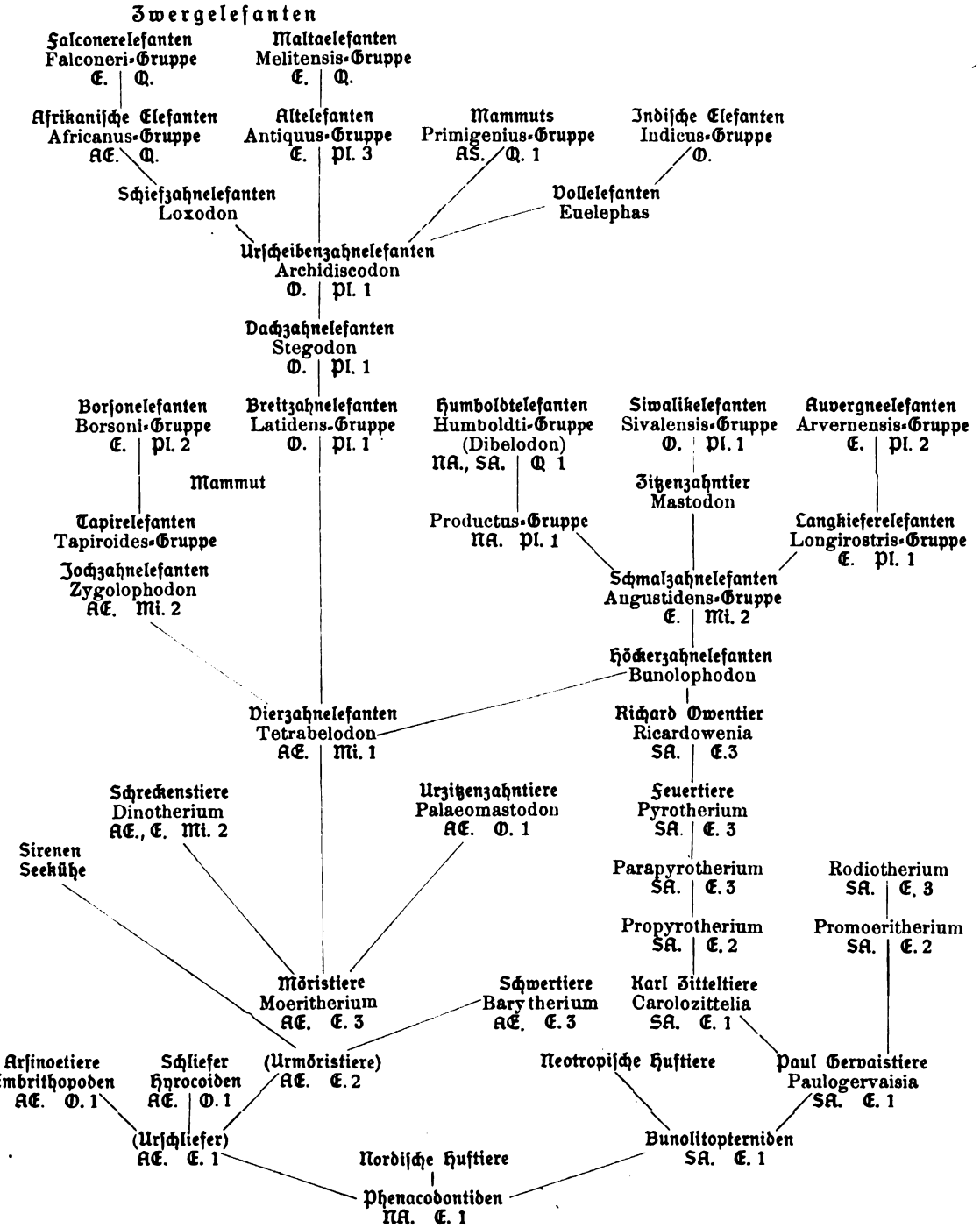
An den afrikanischen Elefanten schließen sich zunächst vier lebende Abarten in geographischer Sonderung an, der Rundohrelefant (L. cyclotis) in Westafrika, der Spitzohrelefant (L. oxyotis) im Norden der äthiopischen Region, der Zwergelefant (L. pumilio) im Kongogebiete und L. knochenhaueri in Deutsch-Ostafrika. Weiter gehören aber hierher ein paar Quartärarten, der Atlaselefant von Algier (L. atlanticus) und der zwerghafte L. lamarmorai von Sardinien, die sich sehr gut in das Bild einfügen, das wir uns eben von der Ausbreitung der typischen Loxodon-Arten gemacht haben. Endlich gehören nach Schlesinger hierher einige Zwergelefanten des Mittelmeergebietes, die immer klein und mit altertümlichen Merkmalen behaftet sind. Er faßt sie als L. falconeri zusammen. Dieser ist oft mit anderen Zwergelefanten zusammengeworfen worden. Er ist besonders auf Sizilien und Malta nachgewiesen, also auf dem Gebiete der pliozän-quartären italischen Landbrücke von Nordafrika nach Europa, aber als Kretaelefant (L. creticus) auch auf der gleichnamigen Insel, wohin er von Unteritalien aus über Griechenland schon im Pliozän gelangt sein muß, da die Insel damals schon vom Festlande getrennt wurde. Der Weg muß über die Ägäis und Kleinasien geführt haben.

Die anderen Zwergelefanten des Mittelmeergebietes schließen sich zweifellos an den Altelefanten an, dessen Einordnung ins System recht verschieden aufgefaßt worden ist. Falconer stellt ihn zu Euelephas, dem er in der größeren Anzahl von Querjochen (bis zu 21) ähnelt; es haben sich aber doch mehr und mehr Beziehungen zu Loxodon herausgestellt, die die Einreihung in diese Untergattung zweckmäßig erscheinen lassen. Infolgedessen ist Schlesinger geneigt, den Altelefanten von L. priscus herzuleiten, während Lull ihn aus dem Südelefanten hervorgehen läßt, an den ihn auch Abel anschließt. Der Jochzahl der Zähne nach möchten wir Lulls Annahme vorziehen, aber auch aus geographischen Gesichtspunkten liegt es näher, den Altelefanten von einer südeuropäischen als von einer afrikanischen Linie herzuleiten. Er gehört dem Oberpliozän und Quartär an und ist über Deutschland, England, Frankreich, Spanien, Nordafrika, Italien bis Südrußland verbreitet, hat dabei auch eine Anzahl von Abarten abgespalten, so im Oberpliozän in Italien L. nestii, in Mitteleuropa L. intermedius, im Quartär in Spanien und Italien L. nanus. Von besonderem Interesse ist aber, daß auch im Quartär Deutsch-Ostafrikas eine hierhergehörige Form, L. recki, gefunden worden ist, zeigt sie uns doch, daß, wie Dinotherium, Bunolophodon, Mastodon, Stegodon und dem typischen Loxodon auch die Antiquus-Gruppe die äthiopische Region erreicht hat, jedenfalls über die syrische Straße von Kleinasien her. In der insularen Isolierung des Mittelmeergebietes haben sich dann die zahlreichen Zwergformen entwickelt, die Schlesinger als L. melitensis zusammenfaßt, worunter neben der Hauptform von Malta, Sizilien und Nordafrika der etwas größere L. mnaidriensis von den gleichen Fundorten, L. jolensis von Algerien und L. cypriotes von Kypern zusammengefaßt sind. Alle gehören dem Quartär an, in dem diese Inseln, abgesehen von Kypern, erst isoliert worden sind. Gerade der Kyperneleфant ist von großem Interesse, beweist er doch, daß der Altelefant im Pliozän in Kleinasien gelebt haben muß, von wo wir uns schon oben genötigt sahen, den ostafrikanischen Reckelefanten herzuleiten. Endlich schließen sich an unsere Gruppe noch zwei Quartärarten Asiens, der armenische Elefant (L. armeniacus) von Kleinasien, den Scharff zwischen Mammut und indischen Elefanten stellen möchte, und L. namadicus, der von Vorderindien über Südchina bis Japan reichte. So zeigte also die Antiquus-Gruppe im Quartär eine gewaltige Ausbreitung über alle Kontinente der Alten Welt.

Wie beim Schiefzahnelefanten können wir auch beim typischen Elefanten (Euelephas) zwei Hauptgruppen unterscheiden. Die erste bildet die Primigenius-Gruppe, die Gruppe der Mammuts. Lull führt sie direkt auf den Flachstirnelefanten zurück, Schlesinger wie Abel auf den Südelefanten. Ihnen möchten wir uns anschließen, da sich tatsächlich A. meridionalis vorzüglich in die Entwicklungsreihe einfügt. Den Übergang zum Mammuttypus bildet, wie Pohlig gezeigt hat, E. trogontheri aus dem Altquartär von Europa und Nordasien, zu dem auch der von Pavlow beschriebene E. wüsti von Südrußland gehört. Weiterhin scheint für diese Gruppe Nordasien das Hauptentwicklungsgebiet gewesen zu sein, wie für die Indicus-Gruppe Südasien, für die Africanus-Gruppe Afrika und für die Antiquus-Gruppe Südeuropa. Dafür ist besonders auch Frech eingetreten. Von Nordasien her konnten die Tiere leicht nach Nordamerika gelangen. Hier treten uns im Quartär der Kaiserelefant (E. imperator) von Ohio bis Kalifornien und Mexiko, ja sogar vielleicht bis Französisch-Guayana, und der Kolumbuselefant (E. columbi) im ganzen Gebiete der Union entgegen. Von den beiden Arten ist die erstere die ältere. Aus ihr ist nach Lull die

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zweite hervorgegangen. Der Kaiserelefant oder seine Vorfahren müssen von Asien her nach Nordamerika eingewandert sein und ist von allen Formen dieser Gruppe am weitesten nach Süden vorgedrungen. In der Union wäre dann aus ihm der Kolumbuselefant hervorgegangen, was allerdings Schlesinger bezweifelt, nach dem sich der Kolumbuselefant direkt an E. trogontheri anschließen muß. Das würde dazu stimmen, daß der Kolumbuselefant zweifellos dem Mammut am nächsten steht. Deshalb will ja auch Lull letzteres wieder vom Kolumbuselefanten ableiten, doch kann eine nordamerikanische Heimat des Mammut nicht ernstlich in Frage kommen, ist es doch nur von Alaska bis zum Norden der Union verbreitet, wie auch sonst junge Einwanderer aus Asien. So suchen wir am besten in diesem die Heimat aller drei Arten, von wo sie in der Reihenfolge: Kaiserelefant, Kolumbuselefant, Mammut nach



Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nordamerika eingewandert sind. Ebenso ist das Mammut nach Europa vorgestoßen, als ein Glied von dessen arktischer Fauna im Quartär. Hier haben sich am Südrande seines Gebietes auch einige Abzweigungen gebildet, in Spanien E. platyrhynchus, in Italien E. hydrantinus und die Zwergform E. leithadamsi. Die Einwanderung in Europa könnte schon im Pliozän erfolgt sein, wie u. a. Falconer und Scharff annehmen, da man das Mammut auch schon in voreiszeitlichen Schichten von Süddeutschland, Schottland und Irland gefunden hat.

Die letzte, indische Linie der Elefanten endlich schließt sich nach übereinstimmendem Urteil an A. hysudricus an. Aus diesem ging der Indische Elefant hervor, der mit dem nahe verwandten Sumatraelefanten in der Ausbildung der Molaren neben dem Mammut einen Entwicklungsgipfel unter den Elefanten bildet. Der Sumatraelefant muß sich dabei auf dem Festlande ausgebildet haben und erst im Laufe des Quartär auf Ceylon und Sumatra beschränkt worden sein. Von anderen Formen dürfte noch der E. hysudrindicus aus dem Altquartär Javas hierher gehören, den Dubois hierher stellt, wenn er auch manche Ähnlichkeit mit dem Altelefanten aufzuweisen hat. Sonst hat man gelegentlich auch den namadischen Elefanten hierher stellen wollen, Scharff auch, wie schon erwähnt, den armenischen Elefanten. Wir bekämen dann eine Herleitung des Indischen Elefanten von westasiatischen Formen, also eine Rückwanderung nach Indien. Doch schließen sich beide Arten, wie schon erwähnt, enger an den Altelefanten an. L. namadicus ist wohl ein westlicher Einwanderer in Indien, hat sich aber hier nicht weiter entwickelt. Dagegen ist der Indische Elefant in Indien alteinheimisch, war doch sein Stamm hier schon seit der Tetralophodon-Stufe ansässig.

Wir erhalten also folgende Beziehungen der Gattungen und Gruppen der Rüsseltiere, wobei wir deren Namen die geographischen Entwicklungsgebiete hinzufügen. Dabei bedeutet AE.: Afrika, AS.: Asien, E.: Europa, NA.: Nordamerika, O.: Indien, SA.: Südamerika. Weiter bezeichnen wir das geologische Alter der Formen durch die Anfangsbuchstaben der Perioden (i. S. 31.)

Die Zahl der Zähne wird im Laufe der Entwicklung immer geringer, wie in anderen Säugetierstämmen auch. Von 36 Zähnen beim Möristiere, geht sie bei Palaeomastodon auf 26, beim Elefanten auf 14 herunter. Dafür nehmen die verbleibenden Zähne an Größe zu, indem die Schneidezähne zu Stoßzähnen werden und die Backzähne immer mehr Querjoche bzw. Höckerreihen ausbilden. Wir sehen das sehr gut an der Primigenius-Reihe, der Stammlinie des Mammut:

Trilophodon	1	2	3	3	3	4
Tetralophodon	2	3	4	4	4	5
Stegodon clifti	2	4	5	6	6	7—8
St. bombifrons	2	x	x	6	6—7	8—9
St. insignis	2	5—6	7—9	7—10	7—12	9—13
Archidiscodon planifrons	2	5—6	6—8	7	8—9	10—11
A. meridionalis	3	5—6	7—8	8—9	8—11	10—14
Euelephas triogontheri	3—4	6—8	9—12	x	x	14—22
E. primigenius	4	6—9	9—12	9—15	14—16	18—27

Besonders die Mindestwerte der Jochzahlen bilden gute Reihen, die bei den Milchmolaren bis 4, 6, 9, bei den Molaren bis 9, 14, 18 ansteigen. Ähnlich liegen die Verhältnisse in der Indicus-Reihe in der die Jochzahlen im Minimum bis 4, 8, 12 bzw. 12, 16, 24, also noch über die Werte der Primigenius-Reihe hinaussteigen, oder bei der Antiquus-Reihe (3, 5, 8 bzw. 9, 12, 15) oder der Africanus-Reihe (3, 6, 7 bzw. 7, 8, 10). Nur bei den Zwergformen der Antiquus-Reihe tritt ein Rückgang bei den Molaren ein, wie ja überhaupt bei Zwergtypen leicht Rückschläge eintreten.

Wenn also noch manche Unsicherheit im einzelnen besteht, so läßt sich doch die Entwicklung der Rüsseltiere besser übersehen, als die der meisten anderen Ordnungen der Säugetiere. Neben den hier dargestellten muß es aber noch andere gegeben haben, die im Miozän in Afrika den Stamm weiterführten und dann erst durch die von Indien hereinwandernden Formen verdrängt wurden. Es ist doch nicht anzunehmen, daß dieses lebenskräftige Geschlecht in Afrika schon am Ende des Unteroligozän ausgestorben wäre. Freilich kann uns nur ein glücklicher Zufall mit ihnen bekannt machen.

Astronomisches im Monat Dezember 1919 / Von Dr. Arthur Krause

Die Sonne tritt am 22. Dezember abends 10 Uhr in das Zeichen des Steinbocks. Damit beginnt der Winter. Es entsteht der kürzeste Tag und die längste Nacht. In Wirklichkeit durchläuft die Sonne im Dezember die Sternbilder des Schlangenträgers und des Schützen.

Ihre Deklination beträgt am 1. Dezember $-21^{\circ}41'$, am 15. Dezember $-23^{\circ}14'$ und am 31. Dezember $-23^{\circ}9'$. Am 23. Dezember zur Zeit ihres tiefsten Standes hat die Deklination den Wert $-23^{\circ}27'$. Die Tageslänge vermindert sich von $8^1/_2$ Stunden zu Beginn des Monats um eine weitere halbe Stunde auf acht Stunden, um Ende des Monats wieder um einige Minuten zuzunehmen.

Für Berlin:	Aufgangszeit:	Untergangszeit:	Tageslänge:
1. Dezember	7h 37m	4h 2m	8h 25m
8. „	7h 45m	3h 59m	8h 12m
15. „	7h 52m	3h 58m	8h 6m
22. „	7h 57m	4h 0m	8h 3m
29. „	7h 59m	4h 5m	8h 6m
31. „	7h 59m	4h 8m	8h 9m

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Zeitgleichung (mittlere Zeit vermindert um wahre Zeit) beträgt am:

1. Dez.	—	11	Min.	11 Sek.
15. „	—	5	„	10 „
31. „	+	2	„	44 „

Phasen des Mondes:

Vollmond	☽	7. Dez.	vormittags	11h 4m
Letztes Viertel	☾	14. „	morgens	7h 2m
Neumond	●	22. „	vormittags	11h 55m
Erstes Viertel	☽	30 „	morgens	6h 25m

Am 7. Dezember nachts 4 Uhr steht der Mond in Erdnähe (Perigäum), am 20. Dezember nachts 5 Uhr in Erdferne (Apogäum). Er erreicht am 7. Dezember seinen Höchststand und am 20. Dezember seinen Tiefststand.

Der Mond steht im Dezember zu den Planeten an folgenden Tagen in Konjunktion: am 11. Dezember nachts 11 Uhr zu Jupiter, am 13. Dezember abends 6 Uhr zu Saturn, am 15. Dezember abends 8 Uhr zu Mars, am 18. Dezember vormittags 10 Uhr zu Venus und am 20. Dezember mittags 12 Uhr zu Merkur.

Sternbedeckungen durch den Mond (Zeit der Konjunktion in Rektaszension):

× Piscium	4.9ter Gr.	1. Dez.	abends	7h 51m
χ_1 Orionis	4.5ter „	8. „	vorm.	8h 5m

Der Planet Merkur befindet sich am 2. zum 3. Dezember um Mitternacht in unterer Konjunktion mit der Sonne, d. h. auf einer Linie mit Sonne und Erde, und zwar zwischen beiden Himmelskörpern. Am 3. zum 4. Dezember steht der Planet um Mitternacht im Perihel seiner Bahn. Ferner befindet er sich am 21. Dezember nachmittags 5 Uhr in westlicher Elongation von der Sonne, 21° 47′ von ihr entfernt. Er ist erst rückläufig, später wieder rechtläufig im Sternbild des Skorpions. Morgens vor Sonnenaufgang ist der Planet nach der ersten Woche im Dezember bis Ende des Monats sichtbar, Mitte des Monats bis zu $^3/_4$ Stunden.

Venus geht am 10. Dezember nachmittags 1 Uhr durch das Perihel ihrer Bahn. Sie durchläuft im Dezember das Sternbild der Jungfrau. Ihre Sichtbarkeitsdauer als Morgenstern nimmt von 4 Stunden vor Sonnenaufgang zu Beginn des Monats bis auf $3^1/_4$ Stunden am Ende des Monats ab.

Mars steht am 18. Dezember vormittags 7 Uhr im Aphel seiner Bahn. Er durchläuft rechtläufig das Sternbild der Jungfrau und ist anfangs 5 Stunden, Ende des Monats 6 Stunden vor Sonnenaufgang zu sehen.

Jupiter steht erst rechtläufig, später rückläufig an der Grenze der Sternbilder Löwe und Krebs. Seine Sichtbarkeitsdauer nimmt zu von $9^3/_4$ Stunden bis auf 12 Stunden gegen Ende des Monats.

2. Dezember	I.	Trabant	Eintritt	nachts	3h 25m
2. „	III.	„	„	abends	8h 57m
3. „	III.	„	Austritt	nachts	12h 35m
3. „	I.	„	Eintritt	abends	9h 53m
4. „	II.	„	„	nachts	4h 3m
5. „	I.	„	„	nachm.	4h 21m
7. „	II.	„	„	„	5h 21m
9. „	I.	„	„	nachts	5h 18m
10. „	III.	„	„	„	12h 55m
10. „	III.	„	Austritt	„	4h 34m
10. „	I.	„	Eintritt	„	11h 46m
11. „	II.	„	„	morgens	6h 39m
12. „	I.	„	„	abends	6h 15m
14. „	II.	„	„	„	7h 57m
15. „	IV.	„	„	nachm.	4h 36m
15. „	IV.	„	Austritt	abends	9h 20m
16. „	I.	„	Eintritt	morgens	7h 11m
17. „	III.	„	„	nachts	4h 53m
17. „	III.	„	Austritt	morgens	8h 32m
18. „	I.	„	Eintritt	nachts	1h 40m
19. „	I.	„	„	abends	8h 8m
21. „	II.	„	„	nachts	12h 32m
25. „	I.	„	„	„	3h 33m
26. „	I.	„	„	„	10h 1m
28. „	I.	„	„	nachm.	4h 30m
29. „	II.	„	„	nachts	1h 7m
1. Januar	I.	„	„	„	5h 26m

Saturn steht im Sternbild des Löwen. Er geht schon lange vor Mitternacht auf. Seine Sichtbarkeitsdauer beträgt anfangs 7 Stunden, Ende des Monats $9^1/_2$ Stunden.

Für Uranus und Neptun gilt auch im Dezember noch das für den Monat Oktober Bemerkte.

In den Tagen vom 9. bis 12. Dezember ist ein Sternschnuppenschwarm zu beobachten, dessen Ausgangspunkt (Radiationspunkt) im Sternbild der Zwillinge liegt.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht.

Aus der Werkstatt der grünen Pflanze / Von Lehrer Franz Tormann

Eine der bedeutsamsten Etappen im Kreislauf des Stoffes auf Erden ist die Assimilation der Luftkohlensäure durch die grüne Pflanze. Bei jedem Lebensvorgang des Tieres aus der Pflanze wird Kohlensäure im Atmungsprozeß ausgeschieden. Gewaltige Mengen dieser Verbindung werden bei zahllosen Verbrennungen gebildet und würden unverwertbar in das Luftmeer übergehen, wenn es nicht lebende Wesen gäbe, die durch eigenartige Anpassungen zu einer chemischen Leistung befähigt sind, deren Durchführung den andern Organismen versagt blieb, und die doch so wichtig ist, daß der Bestand alles Lebens, der ungestörte Kreislauf von Kraft und Stoff darauf beruht. Diese Organismen sind die grünen Pflanzen, die durch ihren grünen Farbstoff, das Chlorophyll, imstande sind, die feste Bindung von Kohlenstoff und Sauerstoff in der Kohlensäure zu zerreißen, den Kohlenstoff zum Aufbau von Zucker, Stärke, Zellstoff usw. zu verwerten und den Sauerstoff der Luft zurückzugeben,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

aus der ihn dann die Lebewesen wieder aufnehmen, um in der Atmung die durch pflanzliche Assimilation gewonnenen Stoffe zu zerstören, sich die in ihnen aufgespeicherte chemische Spannkraft nutzbar zu machen und dafür das Produkt der Atmungsverbrennung, die Kohlensäure, wieder abzugeben und so in infinitum. Die Assimilation der Kohlensäure durch die grüne Pflanze aber erfolgt nur im Lichte; die Kraft des Sonnenstrahls ist es, die in den Produkten dieser hervorragenden chemischen Leistung, dem Zucker, der Stärke, gespeichert wird. Von der Sonne bezieht also alles Leben seine Betriebskraft. „Die Natur hat sich die Aufgabe gestellt, das der Erde zuströmende Licht im Fluge zu erhaschen und die beweglichste aller Kräfte, in starre Form umgewandelt, aufzuspeichern. Zur Erreichung dieses Zweckes hat sie die Erdkruste mit Organismen überzogen, die lebend das Sonnenlicht in sich aufnehmen. Diese Organismen sind die Pflanzen. Die Pflanzenwelt bildet ein Reservoir, in dem die flüchtigen Sonnenstrahlen fixiert und zur Nutznießung geschickt niedergelegt werden." So schrieb Julius Robert Mayer, der große Entdecker des Gesetzes von der Erhaltung der Energie schon im Jahre 1845. Die organische Substanz zum Beispiel, die durch die grüne Pflanze zur Steinkohlenzeit aus der Kohlensäure der Luft mit Hilfe der Kraft des Sonnenlichtes gebildet wurde, ist ein Schatz, der, wirklich zu unserer „Nutznießung" bereit, in Form mächtiger Kohlenlager, der Relikte einer vergangenen Pflanzenwelt, in der Erde ruht. Beim Verbrennen der Kohle geht die darin „niedergelegte" chemische Spannkraft in Wärme über. Die Wärme ihrerseits wird wieder in die Energieform der mechanischen Arbeit durch die Dampfmaschine umgesetzt, nur diese mechanische Arbeit kann von einer Dynamomaschine in Elektrizität verwandelt werden, die wir dann schließlich als Licht in Bogenlampen und Glühbirnen aufglühen lassen. So machen wir täglich das wunderbare Experiment, daß wir die Kraft des Sonnenstrahls, der in der Steinkohlenzeit von der Pflanze zum Aufbau ihres Körpers verwertet wurde, nach vielen Millionen von Jahren, nach manchen Umwegen, jetzt wieder in die ursprüngliche Energieform des Lichtes zurückverwandeln und unsere Nächte mit dem Glanz der Sonne erhellen, die in unvordenklicher Zeit schon einmal die Erdoberfläche beschien.

Als man daran ging, das geheimnisvolle Problem in Angriff zu nehmen, wie die Pflanze wohl diese kunstvolle Synthese so komplizierter organischer Substanzen aus der Kohlensäure der Luft zustande brächte, lautete die erste Frage, welches wohl die erste Stufe der langwierigen Arbeit des chemischen Aufbaues wäre. Lange Zeit blieb dieser Punkt ungeklärt, bis die große Entdeckung der nahen chemischen Verwandtschaft von Blutfarbstoff und Blattfarbstoff gemacht wurde. Der Blutfarbstoff aber vermag bekanntlich Kohlenoxydgas zu binden — darauf beruhen ja die schweren Vergiftungen mit diesem gefährlichen Gase. Wenn man nun für den verwandten Blattfarbstoff dieselbe Fähigkeit annahm, so konnte man sich die Anschauung bilden, die Kohlensäure werde im Lichte in Kohlenoxyd und Sauerstoff zerlegt, der letztere von der Pflanze an die Luft abgegeben, das Kohlenoxyd aber vom Chlorophyll gebunden und mit Wasser zu Formaldehyd vereinigt. Zucker und Stärke aber sind einfache Vielfache der Formel des Formaldehyd, mehrere Moleküle desselben könnten also zu ihrer Vereinigung Zucker oder Stärke bilden. Diese Hypothese, im Jahre 1870 von dem geistvollen Münchener Chemiker Adolf v. Baeyer († Aug. 1917) ausgesprochen, erschien zunächst doch allzusehr theoretisch; außerdem machten sich schwere Bedenken dagegen geltend. Dem Formaldehyd, dessen wässerige Lösungen als Formol bekanntlich eines unserer besten Desinfektionsmittel vorstellen, verdankt eben diese allgemeine Verbreitung seiner das Leben von niederen Lebewesen, Bakterien usw. abtötenden Kraft. Es mutete seltsam an, einen solchen gefährlichen Stoff regelmäßig im Pflanzenorganismus als Zwischenprodukt gebildet zu denken. Deshalb muß es als großer Triumph der Baeyerschen Hypothese bezeichnet werden, daß es tatsächlich gelang, aus Formol Zucker herzustellen. Das Wunder ereignete sich auf die einfachste Weise, als man Formol mit Kalklösung einige Tage stehen ließ, wodurch das Formol ganz in Zucker verwandelt wurde. Es waren eben jetzt unter dem Einfluß der Kalklösung die entsprechende Anzahl Moleküle Formaldehyd zum Zuckermoleküle zusammengeschweißt worden. Jetzt erst ging man daran, auch in der grünen Pflanze nach ähnlichen Vorgängen zu suchen. Zwei Wege erschienen von vornherein gangbar. Der eine suchte Formaldehyd im Gewebe der grünen Pflanze aufzufinden, der andere trachtete der Pflanze einen Teil der Arbeit zu sparen und ihr statt der Kohlensäure bereits das Zwischenprodukt Formaldehyd als Nahrung darzubieten; sie mußte, war die Baeyersche Hypothese richtig, daraus ebensogut, ja leichter, Zucker und Stärke bilden können. Der erste Weg hat bis heute keine nennenswerten Ergebnisse gezeigt, obzwar es wirklich gelungen ist, Formaldehyd in der assimilierenden Pflanze zu finden. Dieser Aldehyd ist ja, wie gesagt, ein heftiges Gift für alles Pflanzenleben. Man muß also annehmen, daß er, kaum entstanden, sofort auf Zucker weiterverarbeitet nur so unschädlich gemacht wird, oder vielmehr, daß er gar nicht als solcher entsteht, sondern schon seine Bestandteile sofort zum Aufbau des komplizierten Zuckers weiterverwendet werden. Man kann also höchstens minimale Spuren von Formaldehyd als solchem auffinden, die gleichsam bei dieser Synthese abfallen, und diese winzigen Mengen machen natürlich den Nachweis schwierig und unsicher.

Der andere Weg erscheint aussichtsvoller. Die Forscher, die ihn beschritten, boten den Pflanzen äußerst verdünnte Formollösungen und konnten nachweisen, daß sehr verdünnte Lösungen keinen nennenswerten Schaden brachten, eine Verwertung durch die Pflanze aber war nicht festzustellen. Sie setzten also Formaldehyd dem Nährboden zu oder zogen die Pflanzen direkt in der Formollösung. Da nun Formol ein heftiges Gift für Bakterien, Pilze, für alle nicht grünen Pflanzen ist, so lag die Vermutung nahe, Formol werde auf die ebenfalls nicht grüne Wurzel der höheren Pflanzen genau dieselbe Giftwirkung ausüben, und in Konsequenz dessen, das Blattgrün spiele bei seiner Entgiftung, vielleicht bei seiner Zerlegung und Verarbeitung zu Zucker die wichtigste Rolle. Nun ist Formaldehyd ein Gas, das aus den Formollösungen mit Leichtigkeit abgegeben wird — deshalb

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

riechen Formollösungen so penetrant. Man hat es also in der Hand, der Pflanze den Formaldehyd von der Luft aus den grünen Blättern zuzuführen und so die gefährliche Berührung mit der Wurzel zu vermeiden. Man braucht nur die Pflanzen unter einer abgeschlossenen Glasglocke zu ziehen, unter welcher auch eine Formollösung steht, und die Erde, in der die Pflanzen eingesetzt sind, etwa durch Stanniolbedeckung sorgfältig vor jeder Berührung mit dem Formaldehydgas zu bewahren. Dazu mußte allerdings erst eine Methode ausgearbeitet werden, um kleine Mengen Formaldehyd im Luftvolumen der Glocke und dessen Aufnahme durch die Pflanze genau zu bestimmen. Nachdem dies durchgeführt war, lieferten die gemachten Versuche sehr überraschende Ergebnisse. Zunächst ergab sich, daß die Pflanzen auf diese Weise mehrhundertfach größere Mengen des „giftigen" Formaldehyd vertragen, als dies von den Forschern konstatiert worden war, die mit Formollösungen gearbeitet und diese der „Wurzel" zur Verarbeitung geboten hatten. Dann aber auch, daß der Formaldehyd von den Blättern nicht nur aufgenommen und vertragen, sondern auch verarbeitet werde. Unter seinem Einfluß verändern die Blätter ihre Form, werden größer und breiter, gleichsam um soviel wie möglich des erwünschten Nährstoffes aufnehmen zu können, der ihnen chemische Arbeit spart. Die Pflanzen werden größer, stärker und lebhafter grün als die gleichzeitig in normaler Luft ohne Formaldehyd gezogenen. Aber auch, wenn man die Kohlensäure aus der Luft ganz entfernt und durch Formaldehyd ersetzt, findet dieses freudige Wachstum statt — also mit dem „Gift" als einziger Nährstoffquelle. Bekanntlich erhalten die jungen Pflanzen mit den sogenannten Keimblättern des Samens eine gewisse Menge Nährstoffe mit, von denen sie zehren, bis sie ergrünt und genügend erstarkt sind, um sich aus der Kohlensäure der Luft selbst ihre Nahrung zu bereiten. Wenn man die junge Pflanze, solange sie das noch nicht kann, ihrer Keimblätter beraubt, ist sie natürlich nur äußerst schwer groß zu ziehen. Anders in Formaldehyd-Atmosphäre, die ihr einen Gutteil Arbeit erspart und das Fortkommen erleichtert.

Im Dunkeln kultivierte Pflanzen bilden bekanntlich kein Blattgrün aus, sondern bleiben bleich, wachsgelb. Formaldehyd kann von solchen Pflanzen nicht aufgenommen werden. Stellt man aber solche wachsgelbe Pflanzen zusammen mit einer Formaldehydmenge, die im Lichte von grünen Pflanzen freudig aufgenommen und verarbeitet wird, aus dem Dunkel an die Sonne, dann wirkt der Formaldehyd auf diese gelben Pflanzen als Gift und tötet sie, ebenso wie Pilze, Bakterien, Wurzeln, kurz alle nichtgrünen Pflanzen und Pflanzenteile getötet werden. Offenbar wirkt also in Bestätigung der vorhin geäußerten Vermutung das Chlorophyll entgiftend, zerlegend, wie es der geschickteste Chemiker nicht besser könnte.

Terrarienkunde

Einiges über die afrikanische Achatschnecke (Achatina marginata)

Von Wilhelm Schreitmüller

Erstmalig wurde diese afrikanische Riesenschnecke wohl von der rührigen Importfirma Scholze & Pötzschke, Berlin, vor mehreren Jahren eingeführt. Sie ist ein sehr imposantes und interessantes Tier, dessen Gehäusedimensionen ganz respektable sein können. Ich habe Tiere dieser Art gepflegt, die folgende Größenverhältnisse aufwiesen: 13 × 6,5 cm, 10 × 5 cm und 8 × 4,2 cm. Momentan pflege ich ein Jungtier von 7,5 × 4 cm. Das Weichtier (Abb. 1) selbst hat meistens bräunliche Färbung, die an den Flanken, nach dem Fuße zu, am dunsten auftritt. Von den beiden langen (oberen) Fühlern aus — an deren Endkuppen die kleinen, schwarzen punktförmigen Augen sitzen — ziehen sich, nach dem Gehäuse zu, am Rücken zwei hellere Streifen hin, die hellrötlich bis hellgelb aussehen. Die zwischen den beiden hellen Streifen entstandene Rückenzone ist dunkelgraubraun gefärbt. Der Fuß dieser Schnecke ist einfarbig grau- oder dunkelgelb; auch dieser variiert aber sehr bezüglich der Färbung. Die Seiten resp. die Flanken sind außer der schon erwähnten Färbung extra noch dunkelbraun geadert und genetzt. Auch in der Grundfarbe sind viele Exemplare dieser Art sehr variabel, es kommen Tiere von hellgelber bis orangefarbener Tönung vor, welche nach dem Fuße zu aufhellt und da bis zu bläulich grauweiß abändern können. Das Gehäuse stuft von hell- bis dunkelgrünlichgelb, oder von dunkelbraun bis olivenbräunlich ab und ist durch orange- bis hellgelbe und schwarzbraune Streifen unterbrochen.

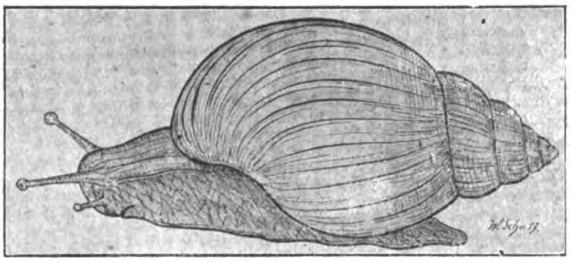


Abb. 1. Afrikanische Achatschnecke (Achatina marginata).
Federskizze von W. Schreitmüller.
1/2 natürl. Größe.

Die Fühler (oberen zwei) sind ziemlich lang und zeigen hellere Farbe als der Grundton. Die unteren zwei sind kürzer. Das Gehäuse zeigt an der Innenseite der Öffnung bordeauxrote Färbung (Abb. 2 „a") und hat bei Jungtieren 5—6 Windungen, während solche bei alten,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:54 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

erwachsenen Exemplaren 6—7 vorhanden sind. Die Öffnung ist schief-oval und an der, der letzten Windung anliegenden Seite stark nach unten herabgedrückt. Im übrigen neigen die Gehäuse dieser Art, ebenso wie diejenigen vieler einheimischer Wasserschnecken, stark zur Korrosion *), hauptsächlich tritt diese bei recht alten und

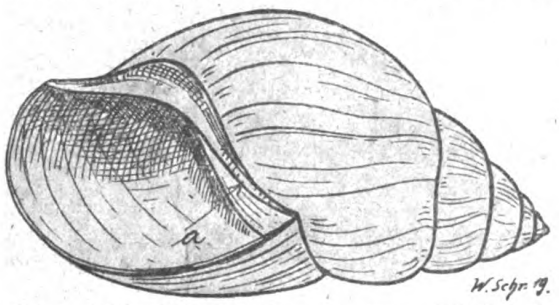


Abb. 2. Afrikanische Achatina marginata (Achatschnecke).
(Ansicht der Gehäuseöffnung. Leeres Gehäuse.)
Skizze n. d. Natur von W. Schreitmüller.
1/2 natürl. Größe.

großen Tieren sehr verheerend auf (Abb. 3). Wenn die Korrosion erst einmal im Entstehen begriffen ist, so ist sie durch nichts mehr aufzuhalten oder zu beseitigen, man muß also vorher möglichst dafür Sorge tragen, daß sie gar nicht erst auftritt. Aus diesem Grunde ist es vorteilhaft, wenn man den Tieren kalkhaltige Stoffe reicht, an welchen sie gerne herumfressen. Es empfehlen sich hierzu die bekannten Tintenfischschulpen (Ossa sepia), die man auch den Singvögeln gern reicht; ferner kalkhaltige Pflanzen wie: Brennesseln, Nitella- und Chara-Arten (Armleuchtergewächse) **), ferner Mörtelstücke von alten Mauern, Kalksteinstücke oder dergleichen mehr. Um Irrtum zu vermeiden, muß ich bemerken, daß Achatina marginata eine Landschnecke ist, also demzufolge nicht im Aquarium, sondern im Terrarium gehalten werden muß! Letzteres braucht nicht sonderlich groß zu sein, weil die Tiere wenig Platz beanspruchen. Bei Tage liegen sie meist unter Moos oder Steinen, Korkrinden o. dgl. verborgen, erst in der Dämmerung und des Nachts kommen sie hervor, um nach Nahrung zu suchen. Letztere reicht man ihnen in Gestalt von Pflanzen aller Art wie: Kopf- und Feldsalat, Melde, alle Gemüsearten, Spinat, Löwenzahn, Brennesseln, Wegebreit, Sauerampfer und Pilze usw. Sie nehmen aber auch Obst, in Wasser erweichtes Brot oder Semmel und Fleisch, ja sogar auch Mehlkleister, den man ihnen am besten mit pulverisierter Sepiaschale (Ossa sepia) verabfolgt ***), sie ist also absolut nicht wählerisch in bezug auf ihre Nahrung.

Das Terrarium ist folgendermaßen einzurichten, da das Tier sehr wenig Ansprüche betr. desselben an den Pfleger stellt: „Für 3—4 größere Exemplare dieser Art genügt ein Behälter von 30 × 20 × 20 cm Größe. Der Bodengrund soll möglichst in Mulm aus hohlen Bäumen oder Lauberde, mit wenig Sand vermischt, bestehen, auf die man hohlliegende flache Steine, Korkrinden und Moos gibt, in und unter welche sich die Schnecken gern verkriechen. Als Dekorationspflanzen sind nur solche zu wählen, welche von den Tieren nicht gefressen oder benagt werden und die recht hart sind, wie: Aucuba japonica (japanische Goldorange), Evonimus japonicus (japan. Pfaffenhütchen), Aspidistra elatior (japan. Korbstengel), Laurus cerasus (Kirschlorbeer), Laurus nobilis (echter Lorbeer), Arum maculatum (gefleckter Aronstab), Hedera Helix (Efeu) u. a. mehr." — Der Behälter (d. h. das Innere desselben) darf nicht zu viel Feuchtigkeit aufweisen, weil solche diese Schnecken nicht lieben und vertragen können.

Achatina marginata ist ungemein anspruchslos und haltbar, wenn man ihr nur die nötige Wärme gewährt, die bei Tage mindestens 18—20° C *) betragen soll. Bei Nacht kann die Temperatur ganz erheblich sinken, was den Schnecken absolut nicht schadet. Hält man sie aber bei Tage auch kühl, so werden sie ziemlich unbeweglich — ja fast lethargisch — und liegen dann meistens in ihre Gehäuse zurückgezogen, in die Erde oder in Moos vergraben, so daß man nicht viel von ihnen zu sehen bekommt.

Diese Schnecke schreitet im Terrarium auch leicht zur Fortpflanzung, so haben z. B. die Zoologischen Gärten zu Frankfurt a. M. und Berlin augenblicklich reichlich Nachzucht von dem Tier. Die Jungen haben jetzt bereits eine Größe von 5 cm und mehr erreicht.

Der Behälter, in welchem man solche Tiere halten will, muß natürlich mit einer Glasplatte o. dgl. bedeckt werden, um ein Entweichen ersterer zu verhindern. Besser noch als eine Glasplatte ist jedoch ein Verschlußdeckel aus Drahtgaze oder verzinntem Eisendrahtgeflecht, welch letzteres nicht weitmaschig sein darf, da sonst die

Abb. 3. Afrikanische Achatina marginata (Achatschnecke).
(Gehäuse zeigt starke Korrosion.)
Originalaufnahme von Aenny Fahr.
1/2 natürl. Größe.

kleinen Jungtiere hindurchkriechen, entkommen und dann oft in der Stube vertrocknet vorgefunden werden.

Letzterer Verschluß ist auch deshalb mehr zu empfehlen, weil die Scheiben eines durch Glasplatte verschlossenen Beckens zu viel Schwitzwasser absondern, wo-

*) Korrosion = zerfressene Gehäuse, resp. solche, die eine starke Absplitterung der oberen Schicht aufweisen.

**) Nitella flexilis (biegsame Nitelle) und alle Clara-Arten sind Wasserpflanzen.

***) Außerdem fressen sie auch gekochte, zerdrückte Kartoffeln und Möhren, Rüben aller Art, Kohlrabi und Tradescantia (letztere ist namentlich ein gutes Winterfutter für sie).

*) Dem Klima ihrer Heimat „Afrika" entsprechend.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

durch im Behälter zuviel Feuchtigkeit entsteht, welche diese Schnecken — wie schon erwähnt — nicht lieben! — Der Preis für diese Tiere schwankt — je nach Größe und Schönheit — zwischen 3–5 Mark pro Stück, doch dürften wohl gegenwärtig nur noch einzelne Exemplare bei Liebhabern (in Deutschland) vorhanden sein, und es wird noch lange dauern, ehe wir wieder neue Importe erhalten.

Warum erscheint die Sonne beim Untergang abgeplattet?

Wohl jeder hat schon beim Betrachten des Sonnenauf- und -untergangs die Wahrnehmung gemacht, daß die Sonne in der Nähe des Himmelsrandes nicht mehr einen genauen Kreis darstellt, sondern zu einer mehr oder weniger regelmäßigen Ellipsenform mit wagrecht liegender Hauptachse abgeplattet erscheint. Genaue Messungen ergeben, daß die Veränderung nicht durch eine Verbreiterung nach der Seite, sondern durch eine Schrumpfung in der Höhe zustande kommt.

Die Erscheinung findet ihre einfache Erklärung in der Brechung der Lichtstrahlen in der irdischen Lufthülle (Refraktion). Man kann sich diese zusammengesetzt denken aus einer Reihe von Luftschichten, deren Dichte mit zunehmender Höhe immer mehr abnimmt. Nach dem bekannten Berechnungsgesetz für das Licht werden die Strahlen, wenn sie von einer höheren Schicht schräg in eine tiefere übertreten, jedesmal etwas nach unten hin abgelenkt, so daß die von den Gestirnen kommenden Lichtstrahlen im allgemeinen krumme Linien darstellen, deren Krümmung gegen die Erde hin gerichtet ist; nur die Sterne im Scheitelpunkt (Zenit) senden uns ihr Licht geradlinig zu, weil es alle Schichten senkrecht, also ohne Brechung, durchsetzt. Je näher also ein Lichtpunkt dem Himmelsrande steht, desto stärker ist die Krümmung der von ihm zu uns gelangenden Lichtstrahlen, und zwar so, daß er unserem Auge höher zu stehen scheint, als es in Wirklichkeit der Fall ist (Hebung der Kimm), und wir können ihn sogar noch eine Zeitlang sehen, wenn er in Wirklichkeit schon unter dem Horizont versunken sein sollte. Es wird also sowohl der untere als auch der obere Rand der Sonne bei Sonnenauf- und -untergang etwas gehoben erscheinen, aber der untere etwas stärker als der obere, so daß die Sonne sozusagen von unten nach oben gestaucht erscheinen muß.

Nicht immer ist aber der Verlauf der Dichteabnahme in den übereinander lagernden Schichten ein gleichmäßiger, sondern er kann durch starke Unregelmäßigkeiten in der Temperatur der unteren Lagen merklich gestört sein. Dann erscheinen Sonne und Mond in ihren tiefen Stellungen oft in ganz absonderlichen Formen, ja gelegentlich sogar in einzelne Stücke aufgelöst, aber meist nicht ruhig, sondern in ständig fließender oder flimmernder Bewegung. Auch die Erscheinung der Fata Morgana gehört hierher, die fälschlicherweise als Luft-„Spiegelung" bezeichnet wird, und die in den Alpen ab und zu beobachteten doppelten Sonnenuntergänge, bei denen sich das Tagesgestirn nach dem Untergang noch einmal über die Berggipfel erhebt, um dann beim zweiten Untergang endgültig zu verschwinden. Prof. A. Keller.

Der Fuji-no-yama

Selten ist ein Berg soviel besungen, noch nie ein Vulkan so oft gemalt worden wie der Fudji, Japans höchster Feuerberg. Von den Dichtern Berg des Fuji, Fuji-no-yama getauft, ist er schon seit grauer Vorzeit von Künstlern jeder Art unzählige Male dargestellt worden, und noch heute ist er das allerhäufigste Objekt künstlerischer Wiedergaben zum Zwecke der Ornamentierung. Man findet ihn allenthalben, auf den berühmten japanischen Lackkästen sowohl, wie auf wertvollen Porzellanvasen und Schalen, auf Wandschirmen und Fächern — kurz auf Kunstgegenständen jeder Art. Oft zieht er sich sanft dahin, wie man ihn von Bord aus gewahrt, oft ist der untere Teil des Bergriesen von Wolken verdeckt, und nur die Spitze ragt aus der weißen Hülle empor, geradeso wie er sich in düsteren Tagen unseren Blicken am Hakonesee zeigt. —

Der Sage nach soll der Fudji, 300 v. Chr. Geb., in ebenderselben Nacht wie ein Pilz aus der Erde geschossen sein, als sich der 140 Meilen entfernte Biwasee bei Kyoto bildete. So seltsam sich diese alte Legende auch anhören mag, so ist sie durchaus nicht als „unmöglich" zu verdammen. Bekanntlich ist es schon oft vorgekommen, daß Vulkane urplötzlich an der See- oder Erdoberfläche emporgeschossen sind. Denken wir nur an die Entstehung der beiden Bogoslofvulkane, deren älterer am 7. Mai 1796 aus dem erbebenden und in wildem Aufruhr Dampf und Rauch aufwirbelnden Meer plötzlich mit weithin leuchtender Feuersäule aufstieg, oder des mexikanischen Jorullo, der sich ebenfalls im Jahre 1759 urplötzlich, unter donnerndem Getöse aus dem Schosse der kreisenden Erde erhob. Bis ins 14. Jahrhundert rauchte der Fudji beständig, und noch zu Kämpfers Zeiten entstiegen Rauch und Asche seinem Krater. Der letzte Ausbruch, welcher vom 16. Dezember 1707 bis zum 22. Januar 1708 dauerte, war überaus heftig und lieferte in Hauptsache Asche, welche das ganze südlich gelegene Gebiet 3 m hoch bedeckte und noch in Yedo 10 cm hoch lag. An der Südostseite öffnete sich eine Spalte, der Lavamassen entquollen. Es bildete sich hier der seitlich aufsitzende Parasitkegel Honesan. — Wenn auch der „heilige Berg" seit dem Jahre 1708 geschwiegen hat, so müssen wir ihn doch zu den aktiven Vulkanen rechnen. Denn wer möchte sich vermessen zu behaupten: „Das ‚Einst' dieser Vergangenheit wird nie mehr zu einem ‚Dereinst' der Zukunft werden." Gar wohl ist es möglich, daß der Fudji nach seinem zweihundertjährigen Schlummer eines Tages zu neuer, verderbenbringender Tätigkeit erwacht; dann wird der Tod wiederum seine furchtbare Ernte halten, geradeso wie in den Wintermonaten des Jahres 1707/08, wo Tausende von unschuldigen Menschen in einem einzigen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:55 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

riesigen Massengrab verschüttet wurden. Nur die Toten jener blühenden Städte am Fuße des Fudji vermögen von den Schreckensszenen zu erzählen, von jenen unvorstellbar grauenhaften Bildern des lähmenden Entsetzens vor einer Naturgewalt, gegen die auch nur den Arm zu erheben unnütz war. — — —

Trotzdem im Bergesinnern die Gottheit „Ko-no-hana-saku-hime" ihren Wohnsitz haben soll, das ist jene Göttin, welche die Bäume und Blumen gedeihen läßt, haben gewaltige Auswürfe glühender Lavamassen und dichter Aschenregen das Leben auf dem Gipfel für immer erstickt; nur hier und da ragt ein verkohlter Stumpf aus der Asche empor, der letzte Überrest einer ehemaligen, üppigen Vegetation. — Nur im Juli und August ist der Gipfel schneefrei; binnen dieser wenigen Wochen wird seine Spitze von 20 000 andächtigen Pilgern erstiegen. Denn der Fudji ist eine beliebte Wallfahrtsstätte der Buddhisten. Während der übrigen Monate trägt der Fudjigipfel eine weiße, in Streifen da und dort sich abwärtsziehende Schneehülle, ein bezaubernder Anblick, besonders wenn die Abendsonne seine Schneefelder purpurn erglänzen läßt.

Was die Schönheit des Berges anbetrifft, so wird er an Regelmäßigkeit der Form nur noch vom Mount Egmont auf Neuseeland übertroffen; doch kein anderer Feuerberg der Welt kommt diesem Wahrzeichen des Chrysanthemenreiches an Formschönheiten gleich. Geradezu beispiellos ist die Popularität, deren sich der Fudji in allen Kreisen des Volkes erfreut. — Er ist der Punkt ganz Japans, welcher die ersten Strahlen der aufgehenden Sonne empfängt, fürwahr das Sinnbild alles dessen, was Nippon heißt — — —

Herbert Kohleder.

Der Entdecker des „Cortischen Organs"

Das Cortische Organ ist ein wesentlicher Teil des menschlichen und tierischen Ohres und hat seinen Sitz im schneckenförmigen Teile des häutigen Labyrinthes. Trotz der hohen Bedeutung der Entdeckung des Cortischen Organs für unser Wissen vom Hörvorgange, ist unsere Kenntnis vom Lebensgang seines Entdeckers bisher eine höchst mangelhafte gewesen. Unsere naturwissenschaftlichen und medizinischen biographischen Nachschlagewerke vermögen uns weder über den Tag und das Jahr seiner Geburt noch seines Todes Auskunft zu geben. Aus diesem Grunde hielt ich es im Interesse der Geschichte der Naturwissenschaft für angebracht, diese Lücke auszufüllen. Das Ergebnis der Nachforschungen über den Lebenslauf Cortis sei im folgenden kurz mitgeteilt *).

Marchese Alfonso Corti di San Stefano Belbo wurde als Sohn eines Gutsbesitzers in Gambarana, im ehemaligen Königreich Sardinien, am 15. Juni 1822 geboren. Er studierte an der Universität Pavia Medizin und Philosophie und siedelte später nach Österreich über, wo er an der Universität Wien im Jahre 1846 als Kandidat der Medizin Aufnahme fand und am 5. August 1847 zum Dr. med. ernannt wurde. Wielange sich Corti in Wien aufgehalten hat, läßt sich nicht genau ermitteln; dagegen ist bekannt, daß er dort als Prosektor des berühmten Anatomen Joseph Hyrtl tätig war. Am 30. Juni 1851 veröffentlichte Corti in der „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie" in französischer Sprache seine Aufsehen erregende Arbeit über den feineren Bau der Gehörschnecke unter dem Titel „„Recherches sur l'organe de l'onie des mammifères. Première partie, limaçon." Der Anatom Hyrtl zollte dieser Arbeit in seinem „Lehrbuch der Anatomie des Menschen" uneingeschränktes Lob mit den Worten: „Mein ehemaliger Prosektor, Marchese Alfonso Corti, hat das Verdienst, eine sehr sorgfältige und genaue mikroskopische Untersuchung über den Bau der Lamina spiralis ossea und membranacea sowie der Nerven und Gefäße derselben vorgenommen zu haben, deren überraschende Ergebnisse . . . allen späteren einschlägigen Untersuchungen zum Ausgangspunkt dienten." Der Anatom A. Kölliker erst hat im Jahre 1854 den von Corti beschriebenen Teil der Gehörschnecke als „Cortisches Organ" bezeichnet und damit den Namen des Entdeckers in der anatomischen Nomenklatur verewigt. — Seit 1852 arbeitete Corti am zoologischen Museum in Turin, von wo aus er noch wissenschaftlichen Briefwechsel mit Kölliker unterhielt. Den Hauptgegenstand seiner Untersuchungen bildete damals die Anatomie eines mit Kohlendioxyd getöteten Elefanten, das ihm gelegentlich der Auflösung der Menagerie von Stupinigi bei Turin vom König Viktor Emanuel II. für Forschungszwecke zur Verfügung gestellt worden war. Nach Abschluß dieser Arbeiten scheint Corti der Anatomie den Rücken gekehrt zu haben. Denn nach seiner 1855 erfolgten Vermählung zog er sich auf seine Besitzung Villa Mazzolino bei Casteggio zurück und widmete sich dort dem Weinbau. Auf seinem Gute lebte er bis zu seinem am 2. Oktober 1876 erfolgten Tode.

Dr. G. Brückner.

*) Originalarbeitet findet sich im Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. 5. Bd., S. 69 ff.

Flechten als Nahrungs- und Futtermittel

Die zum großen Teil unscheinbaren und unansehnlichen Flechtenarten, die in so ungeheurer Ausdehnung und in großer Mannigfaltigkeit über die Erde, zumal in gemäßigten Zonen, verbreitet sind, haben allen Anschein nach ein ähnliches Schicksal durchzumachen wie in der Tierwelt seinerzeit die Wirbellosen. Wie diese vernachlässigt wurden, „weil sie für das Seziermesser nicht geeignet seien" (wie der „große" Cuvier meinte), bis ihnen Lamarck*) ihre bedeutende Stellung verschaffte, so sind auch die Flechten mit nur geringem und zunächst rein wissenschaftlichem Interesse bedacht worden. Nur drei Namen verdienen in der Geschichte ihrer chemischen Erforschung, auf der ihre Verwendbarkeit beruht, genannt zu werden, Zopf**), Jacobj***) und vor

*) Kühner, Lamarck. Jena 1913.

**) Zopf, Flechtenstoffe (1907).

***) Jacobj, Die in Deutschland vorhandenen Lager von Renntierflechte und ihre Verwendung als Futter. — Die Flechten Deutschlands als Nähr- und Futtermittel. Tübingen 1915. — Weitere Beiträge zur Verwendung der Flechten. Tübingen 1916. — In allen Schriften J.'s finden sich viele hochinteressante Angaben über Standorte, Sammeln, Zubereitung usw. Ihre Kenntnis ist außerordentlich fruchtbar, für eingehendes Studium unerläßlich.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

allen C. Hesse*), der in sich über ein halbes Jahrhundert erstreckenden Arbeiten den weitaus größten Teil aller Flechten eingehend untersucht und ihre zum Teil hervorragende Bedeutung für Wissenschaft und Technik dargelegt hat. Ich halte mich im folgenden hauptsächlich an seine Darstellung.

Auch der Laie kennt zum mindesten die Flechte Cetraria islandica, das Isländische Moos, das als Tee ein altes Hausmittel bei Brustkatarrhen ist. Auch daß die Renntierflechte (Cladonia rangiferina L.) ihren Namen daher hat, dem Renntier die Hauptnahrung zu liefern, ist bekannt. Damit pflegt das Wissen über Flechten im allgemeinen erschöpft zu sein, und ich gestehe, bis vor kurzem nicht eben sehr viel mehr an diesbezüglichen Kenntnissen aufzuweisen gehabt zu haben. Die Not der Zeit, der Mangel an Nahrungs- und Futtermitteln, erst hat das Augenmerk den unscheinbaren Pflanzen wieder zugeführt. Insbesondere ist es Jacobj gewesen, der für eine Verwendung der Flechten nachdrücklich eingetreten ist, vorläufig allerdings mit (leider) bescheidenem Erfolg. Und doch ist eine Verwendung der Flechten im gedachten Sinne durchaus nicht blasse Theorie, sondern vollste Wirklichkeit in Gebieten wo Getreide und Futtermittel knapp sind und teilweise ganz fehlen, also in Nordeurasien, im arktischen Amerika, ja auch in Japan, wo eine Art geradezu als Feingericht verspeist wird. Ferner wird ausgedehnter Gebrauch von Flechten zur Mehl- und Brotbereitung gemacht von den Kirgisen und Tartaren, in deren Steppen eine Lagerflechte oft mehrere Zentimeter hoch den Boden bedeckt, der „Manna" der Bibel vergleichbar. Im gebirgigen Norwegen wird Getreide- mit Flechtenmehl vermischt genossen, und der Polarforscher Franklin nährte sich lange Zeit ausschließlich davon. Ja, die Schwedische Patriotische Gesellschaft gab 1868 sogar eine Druckschrift, „Unsere besten Speiseflechten", heraus, in der mehrere häufige Flechtenarten als Nahrungsmittel genannt und ihre Zubereitungsarten dargestellt werden. Als Futtermittel wird die Flechte, von ihrer oft ausschließlichen Bedeutung für Renntiere abgesehen, vor allem in Norwegen in riesigen Mengen dem Rindvieh mit großem Erfolg gegeben, in Jütland dienen Flechten als Schaf-, in der Krain vor allem Isländisch Moos als „ideales" Schweinemastfutter. Aber auch Pferde nehmen es gern.

Ist den Flechten nun tatsächlich ein Nährwert eigen oder sind sie, wie so viele im Kriege „entdeckten" Ersatzstoffe lediglich ein täuschendes Streckmittel? Das letzte können sie, wie die unmittelbare Erfahrung lehrt, nicht sein. Und die chemische Untersuchung bestätigt das vollauf. 1813 bereits setzte Berzelius den Nährwert trockenen Isländischen Mooses der Hälfte dessen der Kartoffel gleich. Neuere Befunde C. Hesses ergaben das Verhältnis an Nährwert von Kartoffel zu Isländisch Moos jedoch weit günstiger, nämlich als wie 1:3, d. h. die Flechte hat den dreifachen Nährwert der Kartoffel! (Bei der Renntierflechte ist das Verhältnis etwas geringer, 1:2,5.) Und zwar beruht die nährende Wirkung auf einem sehr hohen Gehalt an Kohlehydraten, d. h. Zuckerstoffen. Allerdings, pflückt man sich eine der genannten Flechten und kaut sie ohne weiteres, so merkt man von dem Zuckergehalt nicht viel, sie schmecken im Gegenteil „wie Medizin", d. h. landläufig bitter. Der Bitterstoff ist nicht nur unangenehm, sondern auch unbekömmlich. Er muß also vor der Verwendung zu menschlichen Genußzwecken entfernt werden. Nichts leichter als das: da es eine Säure ist, so braucht die Flechte nur mit 1 prozentiger Sodalösung ausgezogen und kalt nachgewaschen zu werden; alsdann ist sie unserem Gaumen, zumal in Form von Backwerk, durchaus angenehm, wie ich selbst feststellen konnte. Schon 1817 hat Bayrhammer die Not der damaligen Mißernte in Deutschland durch Verwendung von Flechten, insbesondere der Cetraria islandica, zur Brotbereitung zu lindern vorgeschlagen, wobei er Zubereitungsvorschriften gab. Nach Poulsson*) wird zur Brotbereitung trockenes Flechtenmehl (das nach obiger Anweisung entbittert ist) mit dem gleichen Teil gewöhnlichen Mehls vermischt und dann wie üblich behandelt.

Neuerdings hat, wie erwähnt, Jacobj eingehende Angaben über Sammeln und Reinigen sowie Verarbeiten von Flechten gemacht. Für uns in Deutschland kommen wohl ausschließlich Cetraria islandica und Renntierflechte in Betracht, die zu jeder Zeit, zweckmäßiger jedoch bei feuchtem Wetter, gesammelt werden können. Insbesondere Waldgebirge (Fichtelgebirge, Böhmerwald usw.) und Ödgegenden mit Heidebestand sind reich an beiden Flechten; sie sind zu hunderttausenden von Zentnern jederzeit erfaßbar. Neben ihrer Verwendung als Mehl, die auch Sagoersatz darstellt, kann die Cetraria islandica übrigens unmittelbar als Salat bzw. Gemüse genossen werden. Dagegen kommt die Cladonia rangiferina nur als Viehfutter, also indirekt auch für uns, in Betracht, als welche sie seit langem u. a. im Tierpark Hagenbecks umfangreiche Verwendung findet. In jedem Falle ist sie dem Tier bedeutend zukömmlicher als neue Ersatzstoffe wie Strohmehl usw. Für Schweine empfiehlt sich Zerkleinerung, als Zugabe zum Heu leichtes Einsalzen mit 1 prozentiger Salzlösung. Die Überlegenheit der Flechten gegenüber der Kartoffel geht daraus hervor, daß ihr Nährwert unverändert bleibt, wogegen er bei der Kartoffel bekanntlich mit der Zeit sinkt. Lufttrocken läßt sich die Flechte unbegrenzt lange lagern.

Aus diesen kurzen Angaben geht wohl bereits hervor, welche große Bedeutung die Flechten als Nahrungs- und Futtermittel besitzen. Für uns kommen zunächst zwar nur die beiden genannten Arten in Betracht (als Futtermittel ist allerdings noch manche andere aber spärlich vorkommende Art zu betrachten), denn sie sind in Deutschland reichlich vorhanden. Einfuhr aus Skandinavien würde sie verteuern und unverwendbar machen. Aber durch planmäßigen Anbau, insbesondere auf öden Strecken, Halden usw. könnte ihr Ertrag erheblich gesteigert werden. Soweit jedoch brauchte man zunächst ja nicht zu gehen. Heute handelt es sich darum, die Nahrungs- und Futtermittelnot, die fürs erste, zum mindesten für die nächsten beiden Jahre anhalten wird, zu mildern. Dazu ist nichts geeigneter als ein reichlicher Verbrauch der un-

*) Hesse, Beiträge zur Kenntnis der Flechten. Viele Arbeiten im Journal für praktische Chemie; insbes. 93, 254 (1916) und 94, 227 (1916).

*) Chemisch. Zentralblatt 1906 II. 1811.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:55 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

scheinbaren Flechtengewächse, die von jedermann für eignen Bedarf in den dafür in Betracht kommenden Gebieten gesammelt werden können. Insbesondere die häusliche kleine Viehhaltung würde eine willkommene und ergiebige Futterquelle finden, die eine Bedeutung auch über die jetzige trübe Zeit hinaus hat. Übrigens sind Flechtenmehle von großer Feinheit als Streckungsmittel für Salben, Fette, Creme usw. verwendet worden, also auch von pharmazeutischem Belang *).

Nochmals sei dringend auf die Vorzüge ihrer Nutzung für Mensch und Tier aufmerksam gemacht!

H. Heller.

Raben- und Nebelkrähe. Bio- und psychologische Unterschiede / Von Wilhelm Schuster

Wenn neuerdings Hartert (Tring-Museum) auf dem Standpunkt angelangt ist, daß er Sprosser und Nachtigall, da der bisher als deutliches und festes Unterscheidungsmerkmal angegebene Größenunterschied der ersten Schwungfedern nicht immer vorhanden sein soll (was übrigens erst noch genau nachgewiesen werden müßte!), artlich zusammenziehen würde, wenn nicht der Unterschied des Gesanges wäre; wenn ich früher einmal in den „Mitt. über die Vogelwelt", redigiert von Dr. Curt Floerike, den Vorschlag machte, Teich- und Sumpfrohrsänger als verschiedene Lokalrassen derselben Art zu betrachten — wogegen übrigens derselbe Hartert Stellung nahm —, weil die nicht einmal direkt, sondern nur relativ, durch vergleichsweise Betrachtung zu gewinnenden Farbunterschiede ineinander übergehen, desgleichen der Gesang sehr schwankt und namentlich beim Sumpfrohrsänger veränderlich ist nach dem Teichrohrsängerlied hin — — so beweist dies, daß biologische Momente entscheidender sind für die Bestimmung einer Art als Farbmerkmale. Darum kann man es verstehen, daß Forscher Raben- und Nebelkrähe in eine Art zusammenlegen wollten, trotz ganz verschiedener Färbung, wie etwa Kampfhähne oder Mäusebussarde in den verschiedenen Stücken so ganz anders gefärbt sind; nur daß hier die Abänderung nach einzelnen Stücken, bei den Krähen aber konstant nach großen Formenkreisen auftritt. Lächelnd bewertet man angesichts solcher großzügigen Verhältnisse den Versuch Kleinschmidts, die Sumpfmeise in eine glanz- und mattköpfige Art zu zerlegen, oder des alten Brehm Artzersplitterung, die nach solchen Geringfügigkeiten wie einer langen und kurzen Zehe beim Baumläufer eintrat — die Übergänge hat Parrot festgestellt —, wobei ja allerdings der kurzzehige Baumläufer eine längere und lautere Gesangsstrophe mit blaumeisenähnlichem Triller haben und „Nonnen"- und „Weidenmeise" sich durch die Länge der Lockrufe unterscheiden sollen. So wenig ich, obwohl keineswegs farbenblind, sondern sogar mit einem sehr guten Auge ausgerüstet, den spitzfindigen Farbenunterschied bei den mir von Hartert im Tring-Museum bei London vorgelegten Meisen sehen konnte, so wenig hat eine Reihe von Naturforschern — ich nenne nur die Ornithologen Prof. Hammling-Posen und Seminarlehrer Will-Posen — einen wesentlichen Unterschied im Gesang oder in den Lockrufen der Sumpfmeisen wahrnehmen können, obwohl sie, gleich mir, zeitlebens ihr Augenmerk darauf gerichtet haben, wie mir beide Herren gelegentlich eines Aufenthalts als Landsturmmann (Weltkrieg) in Posen-Glowno versicherten.

In den beiden Verbreitungsgebieten der Nebel- und Rabenkrähe habe ich längere Zeit gelebt. Dadurch ist es mir möglich geworden, beide Arten genau zu beobachten. Ich habe biologische Unterschiede gefunden *):

1. Die Nebelkrähe liebt mehr Beerennahrung als die Rabenkrähe. Namentlich geht sie gelegentlich an die Beeren von Bäumen. So sah ich sie bei Greifswald (als Student) in die Ebereschen der Landstraßen steigen und sich die Vogelbeeren gutschmecken lassen. Im Mainzer Becken holen sie sich im Winter rote Beeren der Spargelbüsche und speien hernach die Gewölle aus. Von der Rabenkrähe beobachtete ich dies nicht.

2. Die Nebelkrähe sucht mehr und lieber über Wasserflächen Beute als die Rabenkrähe. Sie fischt lieber! Es handelt sich dabei aber nicht allein um Fischbeute, sondern auch um leblose Nahrung, Brotbrocken, Vegetabilien. Gar oft sieht man die Nebelkrähe über den Wasserrändern flacher Teiche Nahrung suchen; die gemeine Krähe selten. In Wäldern bei Stettin beobachtete ich 1915/16 die systematische Absuchung kleiner Seen durch die Nebelkrähe. Sodann belagert die Nebelkrähe die Flüsse (Oder, Elbe), beim Eisgang namentlich, während die Rabenkrähe mehr oder minder kalt bleibt bei dem so interessanten Vorgang des Eisschiebens, wobei ja auch mancher freßbare Bissen bloßgelegt wird. — Für diesen biologischen Unterschied habe ich die gute Erklärung an der Hand, daß sich die Nebelkrähe weit mehr in wasserreichen Gegenden aufhält als die Rabenkrähe, in Ost- und Norddeutschland, und so viel eher Veranlassung und Gelegenheit hat, sich den „Zug zum Wasser" anzugewöhnen. Dieser Umstand dürfte ursächlich mitsprechen. — In dem Ryck bei Greifswald sah ich, als ich 1890/91 auf der dortigen Universität studierte, oft genug die Nebelraben auf die Wasserfläche niederfliegen, mit dem Schnabel hineintauchen und kleine Beute, vielleicht animalische oder auch vegetabilische, aufnehmen. Eventuell handelte es sich um Meertierchen (Plankton?), die vom offenen Meer in den Ryck hineingetrieben waren. Jedenfalls waren die Beuteteilchen auf die Entfernung vom Vogel zum Menschen nicht mehr zu sehen bezw. zu erkennen. — Auch im Winter und Frühjahr, wenn Nebelraben am Rhein und Main sind, beschäftigen sie sich eingehend mit all dem, was auf diesen Flüssen abwärtstreibt.

3. Der Spieltrieb ist bei der Nebelkrähe weit mehr entwickelt als bei der Rabenkrähe. Darüber später mehr!

*) Piokorski, Berichte der Deutschen Pharmazeut. Gesellsch. 26, 192 (1916).

*) In der ornithologischen Literatur sind solche m. W. nicht oder nur mangelhaft festgelegt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:55 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Natur

Halbmonatsschrift für Naturfreunde

XI. Jahrgang | 1./15. Dezember 1919 | Heft 5/6

Der gegenwärtige Stand der Atomtheorie / V. Prof. Winderlich

Aufgehängte Gewänder am wellenbrechenden Ufer
Feuchten sich an, und sie trocknen der Sonn' entgegengespreitet:
Dennoch sehen wir nicht, wie solche die Nässe des Wassers
Einziehen oder wie dieses am Strahl der Sonne verdunstet.
Also löst sich das Naß in mindere, flüchtige Teil' auf,
Die nicht fähig man ist mit der Schärfe des Auges zu fassen.

Ring am Finger verdünnt das Tragen mehrerer Jahre;
Wasser, das niederstürzt von der Traufe, höhlet den Stein aus;
In der Furche zerreibt das Eisen sich endlich am Pfluge:
Tritt nicht der Fuß der Menge zuletzt den steinernen Pfad aus?
Siehet man nicht die Hände von ehernen Bildern der Götter,
Nächst den Toren der Stadt, vom Berühren der Wandrer geschmälert?
Augenscheinlich daher ist's, daß sich dieselben vermindern:
Aber wie dieses geschieht, und welche Teilchen von ihnen
Jegliche Zeit ablöst, das hat die Natur uns verborgen.

Lucretius, „Von der Natur der Dinge". 1, 301—315.

Die Atomlehre des Altertums, die Lucrez in seinen Versen ausmalt, blieb unfruchtbar und wurde von den Philosophen im allgemeinen verachtet, bis es Dalton (1808) gelang, sie für die Chemie nutzbar zu machen. Seine Annahme, daß die letzten Teilchen aller einheitlichen Stoffe völlig gleich an Gewicht und Gestalt seien, führte ihn auf die grundlegenden Gesetze, daß in allen chemischen Verbindungen die Grundstoffe nur in solchen Verhältnissen vorhanden sind, die sich durch die Atomgewichte oder deren ganzzahlige Vielfache ausdrücken lassen. Alle bekannten Tatsachen ließen sich damit in anschaulicher Weise lückenlos zu einer geschlossenen Einheit verknüpfen, und neue Tatsachen ließen sich voraussehen. Ihren höchsten Triumph feierte die Theorie, als sie das Vorhandensein und die Zusammensetzung solcher Stoffe erklärte, die wir heute stereoisomere nennen: durch den räumlichen Aufbau der Atome ist es möglich, spiegelbildlich gleiche Formen zu erhalten, die es verständlich machen, daß es Stoffe wie die rechtsdrehende und die linksdrehende Weinsäure gibt, die in der Zusammensetzung und in fast allen Eigenschaften übereinstimmen und sich wesentlich nur durch die Wirkung auf polarisiertes Licht unterscheiden.

Trotz ihrer Erfolge ist die Atomlehre immer wieder beanstandet worden. Ein philosophischer Haupteinwand richtete sich gegen das Wort Atom, das unteilbar bedeutet. Etwas Räumliches, und ein Atom muß raumerfüllend sein, etwas Räumliches ist immer teilbar, denn die Teilbarkeit gehört mit zum Wesen des Raumes. Aber das ist ein Mißverständnis von denen, die sich an Worte klammern. Das Atom ist ebensowenig wie eine Molekel unteilbar schlechthin, es ist vielmehr nur dann unteilbar, wenn es ein Wesen nicht ändern soll. Eine Molekel Wasser läßt sich nicht teilen, wenn sie Wasser bleiben soll. Wird sie trotzdem geteilt, so sind die Stücke eben nicht mehr Wasserteilchen, sondern etwas ganz anderes, nämlich Wasserstoff und Sauerstoff. Ebenso würden wir etwas ganz Neues erhalten, wenn wir ein Sauerstoffatom teilen könnten. In solchem eingeschränkten Sinn ist das Atom wirklich unteilbar.

Der erste, der hierauf näher einging, war Avogadro. Er unterschied molécules intégrantes oder constituantes (unsere heutigen Molekeln) und molécules élémentaires (unsere heutigen Atome). Gleichzeitig stellte er den Satz auf, daß in gleichen Gasräumen unter gleichen Druck- und Wärmeverhältnissen gleich viel Molekeln vorhanden sind (1811). Von unendlich vielen Teilchen ist dabei nicht die Rede, sondern nur von sehr vielen, die zählbar sind. Ein halbes Jahrhundert später wurde zum ersten Male mit Hilfe von gastheoretischen Untersuchungen die Anzahl N der Gasmolekeln berechnet, die bei 25° C und 760 mm Druck in 1 cm³ vorhanden sind. Als untere und obere Grenze ergaben sich damals die Zahlen $0{,}025 \cdot 10^{20}$ und $2{,}5 \cdot 10^{20}$ (Loschmidt, 1865). Heute hat man auf verschiedenen Wegen diese Zahl N für den Normalzustand zu $2{,}76 \cdot 10^{19}$ bestimmt. Außerdem ist es gelungen, durch das Studium der kolloiden Lösungen, der Brownschen Bewegung, des Elektrizitätsdurchgangs durch Gase und der Radioaktivität die Größe der Teilchen festzustellen. In besonderen Fällen ist es sogar möglich gewesen, die Wirkung der einzelnen Atome mit den Augen zu verfolgen und damit die Teilchen auszuzählen. Seit von Laues Entdeckung der Interferenz der Röntgenstrahlen ist die Möglichkeit vorhanden, in den molekularen Bau der Kristalle einzudringen, und die optischen und elektrischen Erkenntnisse eröffnen sogar einen Einblick in den verwickelten Bau des einzelnen Atoms.

Kolloide Lösungen. Brownsche Bewegung.

Graham unterschied (1861) die gelösten Stoffe als kristalloide und kolloide. Diese durchwandern eine tierische Haut oder ähnliche Membran äußerst langsam, jene hingegen ziemlich schnell. Kolloid nannte Graham die verschwindend langsam diffundierenden Stoffe, zu denen z. B. Leim, Stärke, Dextrin, die Kieselsäuren, Aluminiumhydroxyd und Ferrihydroxyd gehören, nach dem Leim, griechisch κόλλα, den Namen kristalloid wählte er mit Rücksicht darauf, daß alle gut kristallisierenden Stoffe das gleiche Verhalten schnellen Durchgangs durch poröse Wände zeigen. Der osmotische Druck kolloid gelöster Stoffe ist unmeßbar gering, ebenso die Gefrierpunktserniedrigung. Weil osmotischer Druck und Gefrier-

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 22:55 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

punktserniedrigung nur von der Zahl der Teilchen abhängig sind, nicht von der Natur des Stoffes, so muß die Zahl der kolloiden Körperchen in der Raumeinheit Flüssigkeit klein, ihre Ausmaße hingegen müssen recht groß sein. Tatsächlich lassen sich diese Teilchen denn auch sichtbar machen. Fällt ein helles, schmales Lichtbündel durch eine Flüssigkeit, die kolloide Teilchen gelöst enthält, so wird das Licht an den groben Körnern aufgesplittert gleichwie ein Sonnenstrahl im dunklen Zimmer an den tanzenden Sonnenstäubchen. Mit bloßem Auge betrachtet, erscheint die Flüssigkeit gleichteilig, selbst das Mikroskop läßt keine Einzelteilchen erkennen; aber beim seitlichen Durchleuchten wird das Licht an jedem Kern abgebeugt, so daß sich der Strahl von der Eintrittsstelle aus immer mehr verbreitert und einen deutlichen Kegel bildet. Auf diesen Tyndallschen Lichtkegel haben Siedentopf und Zsigmondy ihr Ultramikroskop gegründet, mit dem Ultramikronen als kleine Scheibchen abgebeugten Lichtes wahrgenommen und ausgezählt werden können. Ihre Größe kann dann errechnet werden: Ist im mikroskopischen Gesichtsfelde der Raum v mit der Menge m des zerteilten Stoffes abgegrenzt, so ergibt die Zahl n der ausgezählten Teilchen bei einer Stoffdichte s eine Masse $\frac{m}{n} \cdot \frac{v}{s}$. Der Durchmesser der kleinsten, gleichsam selbstleuchtend gemachten Kolloidteilchen, die vom Ultramikroskop mit unsern Lichtquellen sichtbar gemacht werden können, beträgt 5—6 $\mu\mu$, er ist nur wenig von dem theoretischen Durchmesser großer Molekeln entfernt; Stärke etwa 5 $\mu\mu$.

Mit dem Ultramikroskop ließ sich die beständige Eigenbewegung kleiner Körperchen, die (1827) von dem Botaniker Brown an Pollenkörnern entdeckt worden war, messend verfolgen. Je feiner die Kolloidteilchen sind, um so schneller schwingen sie hin und her. Trotzdem berühren sie sich niemals, vermutlich, weil sie elektrisch geladen sind und sich deshalb abstoßen; tatsächlich werden sie auch durch den elektrischen Strom teils als negativ, teils als positiv geladene Teilchen fortgeführt (Kataphorese). Wird zu einer kolloidhaltigen Flüssigkeit ein Elektrolyt hinzugesetzt, so wird durch ihn den Kolloidteilchen die elektrische Ladung entzogen. Wegen des Fortfalls der elektrischen Abstoßung ziehen sich die schwingenden Teilchen, sobald sie einander nahe genug gekommen sind, so stark an, daß größere Massen zusammengeballt und ausgeflockt werden.

Aus der Spannkraft der Gase und Dämpfe, aus ihrem Streben sich auszudehnen, war geschlossen worden, daß die einzelnen Molekeln sich ständig bewegen und durch ihren Anprall an die Wände den meßbaren Druck ausüben. Die hierauf fußende kinetische Gastheorie hatte die oben erwähnte Loschmidtsche Zahl geliefert. Nun lagen in dem Hin- und Herfliegen der kolloiden Teilchen ganz ähnliche Verhältnisse vor wie bei den Molekeln der Gase. Es ließ sich unmittelbar erkennen, daß die mittlere Weglänge der hin- und herfahrenden Teilchen um so kleiner ist, je größer sie selbst sind und je näher sie einander liegen. Es ließ sich vermuten, daß die mittlere Bewegungsenergie für alle Kolloidteilchen ebenso wie für alle Molekeln die gleiche ist und im Verhältnis der absoluten Temperatur steigt. Sollte diese Annahme richtig sein, dann mußten die Ergebnisse der Messungen an den verschiedensten Stoffteilchen sowohl untereinander als auch mit den theoretisch errechneten Größen übereinstimmen. Das ist wirklich der Fall. Damit war die Richtigkeit der Gedankengänge erwiesen und das körperliche Dasein der Molekeln mehr als wahrscheinlich gemacht.

Elektrizitätsdurchgang durch Gase.

Beim Durchgang der Elektrizität durch einen metallischen Leiter wird dieser nur erwärmt, beim Durchgang durch eine leitende Flüssigkeit wird diese zersetzt, ihre Bestandteile wandern zu den Elektroden. Dabei werden, wie Faraday entdeckte, bei allen Elektrolyten durch chemisch äquivalente Mengen gleiche Elektrizitätsmengen befördert; atomistisch gesprochen ist für jedes Atom die mitgeführte elektrische Ladung unveränderlich, für alle gleichwertigen ist sie gleich, für ein n-wertiges n-mal so groß wie für ein einwertiges. Helmholtz zog (1881) aus diesen Tatsachen den wichtigen Schluß, daß auch die Elektrizität atomistisch gegliedert sein müsse. Er sagte: „Wenn wir Atome der chemischen Elemente annehmen, so können wir nicht umhin, weiter zu schließen, daß auch die Elektrizität, positive sowohl wie negative, in bestimmte elementare Quanta geteilt ist, die sich wie Atome der Elektrizität verhalten." Dieses elektrische Elementarquantum hat sich bei den Untersuchungen über den Elektrizitätsdurchgang durch Gase bestimmen lassen.

Gase sind im allgemeinen Nichtleiter der Elektrizität, sie leiten erst, wenn das elektrische Feld sehr stark wird, oder wenn chemische Vorgänge oder der Einfluß von besonderen Strahlen (Kathodenstrahlen, Röntgenstrahlen, Radiumstrahlen, ultraviolettes Licht) sich geltend machen. Sobald in einer gaserfüllten Zelle bei fortschreitender Gasverdünnung der Druck unter 0,1 mm gesunken ist, gehen von der Kathode eigenartige Strahlen aus, die an sich unsichtbar sind, aber die Glaswand und viele Stoffe zum Aufleuchten bringen, die beim Auftreffen große Hitze erzeugen, leichtbewegliche Gegenstände vor sich hertreiben und durch Magnete aus ihrer Bahn abgelenkt werden. Diese Strahlen hat man innerhalb der Röhre, in der sie entstehen, erst durch Magnete aus ihrer geradlinigen Bahn weit abgebogen, dann in kleinen metallenen Bechern aufgefangen und mit Elektrometern geprüft. Man hat sie auch zwischen zwei Metallplatten hindurchgehen lassen, von denen eine positiv, die andere negativ elektrisch aufgeladen war. Auch dann veränderten sie ihre Bahn, sie wurden zur positiven Platte hingebogen. Alle diese und noch zahlreiche andere Versuche sind messend ausgestaltet worden; sie lieferten das Ergebnis, daß die Kathodenstrahlen Ströme negativer Elektrizitätsteilchen ohne stoffliche Masse sind, Ströme von Elektronen, also Atomen der negativen Elektrizität mit einer

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:55 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Masse, die rund $\frac{1}{1800}$ der Masse des Wasserstoffatoms beträgt.

Ist eine Kathode mit feinen Löchern versehen, so strömen aus ihnen beim Betrieb der Röhre nach der entgegengesetzten Seite der Kathodenstrahlen, also nach rückwärts, ebenfalls Strahlen, Kanalstrahlen, die auch vom Magneten oder durch ein elektrisches Feld abgelenkt werden, aber in entgegengesetztem Sinne wie die Kathodenstrahlen und bei weitem nicht so stark. Es sind elektropositiv geladene Teilchen, die hier fortgeschleudert werden. Aus dem Grade der Ablenkung durch bestimmte magnetische oder elektrische Felder ließ sich das Verhältnis der Ladung zur Masse ermitteln und die Annahme rechtfertigen, daß die Kanalstrahlen aus elektropositiv geladenen Atomen oder Molekeln bestehen.

Bisher sind nur negative Elektrizitätsteilchen, kurz Elektronen genannt, frei für sich bestehend aufgefunden worden, noch niemals positive. Es läßt sich daher vermuten, daß es eigentlich überhaupt nur negative Elektrizität gibt und daß ein elektropositiv geladenes Stoffteilchen, ein Kation, nichts weiter ist als ein Atom oder eine Molekel, vermindert um negative Elektrizität, um ein oder mehrere Elektronen. Hiernach müßte ein Atom zusammengesetzt sein. Damit stimmt überein, daß nach Lenards Untersuchungen die Elektronen der Kathodenstrahlen, die große Geschwindigkeit besitzen, durch die Atome selbst hindurchfliegen, und daß ein Teil der Elektronen innerhalb der einzelnen Atome festgehalten wird. Je geringer die Geschwindigkeit ist, um so mehr Elektronen werden eingefangen.

Radioaktivität.

Ein unbefangener Nichtfachmann wird nach allem Vorgetragenen die schlichte Frage stellen: Hat denn ein Mensch schon einmal ein Atom gesehen? So einfach die Frage lautet, so schwer ist sie zu beantworten, wenn man sich nicht vorher darüber verständigt, was „Sehen" heißt. Ist damit gemeint, daß ein Atom mit irgendeinem Hilfsmittel so stark vergrößert gezeigt wird, daß wir die Einzelheiten seiner Gestalt erkennen können, dann haben wir keine Aussicht, jemals eins zu erblicken. Sprechen wir jedoch schon vom „Sehen", wenn wir erkennen können, wie ein einzelnes Atom für sich allein auf andere Dinge wirkt, dann kann jedermann ganze Schauer von Atomen mit eigenen Augen erblicken, wenn er über ein Spintharisкop verfügt, wörtlich übersetzt einen Funkenguder, der ihm auf einem Leuchtschirm Lichtblitze zeigt, die von winzigen Spuren eines radioaktiven Stoffes ausgehen. Jeder Lichtblitz entspricht einem Atom.

Aus der Pechblende und anderen Uranmineralien hatte das Ehepaar Curie den berühmt gewordenen Stoff Radium abgeschieden. Seine sämtlichen Verbindungen senden ebenso wie das Radiummetall selbst ununterbrochen unsichtbare Strahlen mit unheimlicher Geschwindigkeit aus, die nicht nur Glas, sondern alle undurchsichtigen Gegenstände durchdringen, die Luft ionisieren, d. h. leitend machen und chemisch verändern, fluoreszierende Stoffe zum Leuchten bringen und die Gewebe des tierischen und pflanzlichen Körpers zerstören. Dabei wird fortdauernd eine beträchtliche Wärme entwickelt. Strahlen und Wärme schienen rätselhafterweise aus dem Nichts zu entstehen; keine Wage ist imstande, die geringste Gewichtsabnahme der Stoffe festzustellen, von denen Strahlen und Wärme ausgehen. Trotzdem hat sich gezeigt, daß ein Widerspruch gegen die bekannten Naturgesetze nicht vorliegt. Die Strahlen sind von dreierlei Art, sie werden als α-, β- und γ-Strahlen bezeichnet. Die ersten erwiesen sich als Ströme elektropositiv geladener Stoffteilchen, die β-Strahlen als Ströme von negativen Elektrizitätsatomen, von Elektronen, die ungeladenen, masselosen γ-Strahlen sind etwas ähnliches wie Röntgenstrahlen. Wird ein radiumhaltiger Stoff in eine Geißlersche Röhre eingeschlossen, die so stark luftleer gemacht ist, daß ein elektrischer Strom nicht mehr hindurchgeht, so zeigt sich die Röhre nach längerer Ruhezeit leitend und mit einem Gase erfüllt, das beim Stromdurchgang zum Leuchten kommt und im Spektroskop als Helium zu erkennen ist. Das Gas muß neu entstanden sein. Nach einer Annahme von Rutherford ist das Auftreten des Heliums durch einen Zerfall der Radiumatome zu erklären. Rutherford nahm an, daß ein Atom Radium ein verwickelt gebautes Gebilde sei, das unter ungeheurer Wärmeabgabe ähnlich zerfalle wie ein Explosivstoff, nur mit dem Unterschied, daß wir den Zerfall eines Explosivstoffs zu beliebiger Zeit erregen, und daß wir seine Zerfallsgeschwindigkeit regeln können, was beim Atomzerfall nicht möglich ist. Zu der Zerfallstheorie stimmt die Tatsache, daß noch ein zweites Gas neu auftritt, das Niton, das Glänzende, anfänglich Emanation genannt. Von dieser Emanation konnte Ramsay das Atomgewicht zu rund 222 bestimmen. Weil das Atomgewicht des Radiums 226 ist, so passen auch die Zahlen: 226 (Ra) vermindert um 4 (He) gleich 222 (Nt) vorzüglich zur Zerfallstheorie. Überdies durchfliegen die positivelektrischen α-Strahlen sehr dünne Glaswände, die für Gase undurchdringlich sind und erzeugen jenseits der Wände nach Abgabe der Elektrizität Helium, das mit dem Spektroskop nachgewiesen werden kann, so daß es unzweifelhaft feststeht, daß die α-Teilchen positiv geladene Heliumatome sind, und zwar mit doppeltem Elementarquantum geladen. Überall wo ein solches Teilchen auf einen Schirm mit natürlicher oder künstlicher Sidotblende (Zinksulfid mit einer Spur Kupfer) auftrifft, da blitzt ein Lichtpunkt auf. Jeder Aufschlag eines Geschosses erzeugt Wärme und Licht. Nimmt man nur Spuren des radioaktiven Stoffes, so kann man die einzelnen Lichtblicke im gut abgedunkelten Raum deutlich zählen, d. h. man kann in Wahrheit die Atome einzeln erkennen, man kann sie wirken sehen.

Durch den Zerfall, durch den Verlust eines α-Teilchens wird das Radiumatom zum Niton. Auch dieses zerfällt ziemlich schnell weiter, und die entstehenden Stoffe sind ebenfalls unbeständiger Natur.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:55 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nach unserer heutigen Kenntnis endet die Zerfallsreihe mit dem Blei. Aber dieses Blei aus Radium hat ein anderes Atomgewicht als das gewöhnliche Blei, obgleich es von ihm weder chemisch noch durch das Spektroskop unterschieden werden kann. Für diese mehrfach beobachtete Seltsamkeit, daß mehrere Stoffe gleiche Eigenschaften aber verschiedene Atomgewichte haben, ist der Name Isotopie eingeführt worden.

Kann ein Atom zerfallen, dann muß es zusammengesetzt sein und es liegt kein Grund vor, zu bezweifeln, daß die Atome aller chemischen Grundstoffe zusammengesetzt sind. Zeigen sie doch im Spektrum eine solche Vielzahl von Linien, deren jede einzelne auf etwas Besonderes zurückgehen muß, etwa auf ein schwingendes Teilchen! Wie ein Atom eigentlich gebaut ist, das läßt sich nicht mit Sicherheit sagen, soviel aber ist gewiß, daß die Elektrizität dabei einen wichtigen Anteil hat. Wir können uns vorläufig das Bild machen, daß um einen positiven Kern negative Elektronen schwärmen, so daß ein Atom einem Planetensystem zu vergleichen wäre.

Röntgenanalyse des Atombaus.

Es sind nicht nur die positiv geladenen Heliumatome, die von radioaktiven Stoffen fortgeschleudert werden, dem Auge sichtbar geworden, es ist auch auf andere Weise gelungen, die einzelnen körnigen Bestandteile der Elektrizität sichtbar zu machen und ihr Bild photographisch festzuhalten.

Wird eine mit Wasserdampf gesättigte Gasmasse abgekühlt, so scheidet sich Wasser in Form eines Nebels aus, jedoch nur, wenn kleine Körperchen, Kondensationskerne, in dem Raume schweben; andernfalls, beim Fehlen des Staubes, bleibt der Nebel aus und der Gasraum wird mit Wasserdampf übersättigt. Gefäße mit staubfreier Luft, die mit Wasserdampf gesättigt waren, wurden abgekühlt, ohne daß ein Nebel auftrat, dann wurden sie durch eine Röntgenröhre bestrahlt, wodurch die Luft ionisiert wurde. Jedes einzelne Gasion wirkte nun wie ein Staubteilchen als Kondensationskern. Mit dem Strahlendurchgang trat ein Nebel auf, dessen einzelne Tröpfchen deutlich zu erkennen waren. Jedes Tröpfchen entspricht einem Gasion.

Die Röntgenstrahlen haben noch weiter aufklärend gewirkt. Fallen Röntgenstrahlen auf irgendeinen Körper, so gehen von diesem sekundäre Röntgenstrahlen aus. Während in einem Strahlenbündel primärer Röntgenstrahlen sehr verschiedene Wellenlängen auftreten, sendet jeder Grundstoff, der von primären Röntgenstrahlen getroffen wird, ganz bestimmte Sekundärstrahlen aus. Es ist möglich geworden, von jedem Grundstoff ein besonderes Röntgenspektrum zu gewinnen. Der englische Physiker Moseley, der in den Kämpfen an den Dardanellen fiel, verfolgte messend das Ansteigen der Schwingungszahlen entsprechender Linien in den Röntgenspektren von Elementen, die nach steigendem Atomgewicht geordnet waren. Als er die Quadratwurzeln aus den Schwingungszahlen entsprechender Linien auf der Abszissenachse abtrug und die Elemente nach ihren Atomgewichten geordnet in gleichen Abständen auf der Ordinatenachse, da ergab sich annähernd eine gerade Linie. Wurden Argon—Kalium, Kobalt—Nickel, Tellur—Jod in der Reihenfolge angeordnet, wie sie die Familienzugehörigkeit im natürlichen System, nicht aber das steigende Atomgewicht forderte, wurden außerdem fünf Plätze für unbekannte Elemente freigelassen, so reckte sich die Linie gerade. Aus diesem gesetzmäßigen Verlauf ist zu schließen, daß jedem Grundstoff eine beständige Größe zukommt, die von Element zu Element um genau den gleichen Betrag ansteigt und zu der die Eigenschaften der Grundstoffe in Abhängigkeitsbeziehung stehen. Diese grundlegende Größe kann das Atomgewicht nicht sein; es kann vielmehr den Tatsachen der Isotopen entsprechend mehr Atome mit verschiedenem Atomgewicht geben als chemisch unterscheidbare Elemente. Es kann, so läßt sich aus der Linie Moseleys weiter schließen, bis zum Uran nur eine beschränkte Anzahl von Grundstoffen geben, nämlich 92, von denen uns 5 noch unbekannt sind. Eine obere Grenze läßt auch Moseleys Linie nicht erkennen; Elemente mit höherem Atomgewicht als Uran sind nicht ausgeschlossen.

Für das Entstehen der Röntgenstrahlen gilt heute als wahrscheinlichste Annahme, daß ein sehr rasch bewegtes Elektron beim Auftreffen auf die Antikathode gebremst wird und durch einen Stoß im umgebenden Äther Wellen erregt, die sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten. Diese Ätherwellen durch Elektronenstoß sind die Röntgenstrahlen. Ihre Wellenlänge ist außerordentlich klein, die Wellen können deshalb auch nicht mit gewöhnlichen Mitteln abgebeugt werden, weil die Spalte weniger als ein Milliontel Millimeter breit sein müßten. Trotzdem ist es möglich gewesen, sie abzubeugen und damit alle Annahmen zu rechtfertigen. Kristalle müssen gesetzmäßig aus kleinen Teilchen aufgebaut sein, denn jedes Korn eines staubförmig zerstoßenen oder zermahlenen Kristalls zeigt deutlich noch die Kristalleigenschaften, die mit der Richtung wechseln. Es ist wahrscheinlich, daß in den Kristallen die Molekeln des Stoffes oder, wie Groth annahm, die Atome regelmäßig geordnet sind. Auf diese Weise würde ein räumliches Gitterwerk vorhanden sein, dessen einzelne Maschenpunkte einen molekularen Abstand besitzen. Jeder Punkt würde die Ruhelage eines Atoms bedeuten, um die es beständig herumschwingt. M. v. Laue hat dieses Gittergefüge der Kristalle sinnenfällig gemacht. Er und seine Mitarbeiter ließen Röntgenstrahlen durch dünne Kristallplatten gehen, dann entstanden ausgezeichnet regelmäßige Beugungsbilder, die mit der Lage des Kristallschnitts zum Strahlengange wechselten. Die Symmetrie der Bilder paßte vollkommen zu den vorausgesetzten Raumgittern der einzelnen Kristallarten. Aus der Lage der Interferenzen ließ sich der Atomabstand berechnen.

Debye und Scherrer haben endlich ein Verfahren mit Röntgenstrahlen zu untersuchen so ausgebildet, daß Stoffe in beliebig feiner Korngröße bei regelloser Lage auf ihren Bau geprüft werden

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

können. Aus ihren Interferenzbildern ergibt sich, daß z. B. der Kohlenstoff im Diamanten vier gleich starke Valenzen aufweist, die nach den Ecken eines regelmäßigen Tetraeders gerichtet sind, genau wie van't Hoff es annahm, daß hingegen beim Kohlenstoff des Graphits drei von diesen Valenzen in einer Ebene wirken und daß die Atome hier wie in einem theoretischen Benzolring geordnet erscheinen. Der Durchmesser eines solchen Graphitkohlenstoffatomsechsecks wurde zu $12{,}4 \cdot 10^{-8}$ cm und die größte Dicke zu $1{,}19 \cdot 10^{-8}$ cm bestimmt. Debye spricht von einer „Ultramikroskopie des Molekülinnern".

Schluß.

Ist lange Zeit das Dasein der Atome bestritten worden, so kann heute darüber kein Zweifel mehr obwalten. Aber die Atome sind uns nicht mehr einfache unteilbare Körnchen, sondern jedes einzelne unter ihnen ist bei aller Kleinheit einem Planetensystem zu vergleichen, in dessen verwickelten Bau die Forscher einzudringen versuchen. Um einen positiven Kern von verhältnismäßig großer Masse müssen Schwärme von Elektronen kreisen. Ob die Elektronen, die Atome der Elektrizität, die letzten Teilchen sind, ist ungewiß. Ehrenhaft hält es nach seinen Versuchen für wahrscheinlich, daß es noch Teilchen gibt, die hundertmal kleiner sind als ein Elektron.

Wie die Atome auch zusammengesetzt sein mögen, für uns behalten sie in ihrer Geschlossenheit ihren Wert, denn sie sind die Bausteine, die bei allen chemischen Vorgängen unversehrt bleiben.

Die braunen Schätze unserer Heimat / Von Johann Charlet

Von der ungeheuren Energiemenge, die die Sonne der Erde zusendet und die jährlich viele Billionen Pferdekräfte ausmacht, kann mit den jetzigen Hilfsmitteln der Technik nur ein geringer Teil nutzbringend verwertet werden. Man verwendet sowohl die aktuelle Sonnenenergie wie auch die fossile. Erstere äußert sich z. B. im Kreislauf des Wassers, das Mühlen und Kraftwerke treibt, letztere ist aufgespeichert in den Überresten der Pflanzenwelt vergangener Zeiten, in Steinkohle, Braunkohle und Torf. Die Steinkohle wurde in der Altzeit der Erdgeschichte gebildet, in der sogenannten Steinkohlenformation, die Braunkohle entstammt dem ersten Abschnitt der Neuzeit der Erdgeschichte, dem Tertiär, während die Umwandlung der Pflanzenreste in Torf auch jetzt noch vor sich geht.

An vielen Orten der Erde hat man Kohlen gefunden und auch unsere Heimat ist reichlich damit gesegnet. Braunkohlen kommen besonders in Mittel- und Norddeutschland vor. Die ausgedehnten Tertiärablagerungen dieser Gegenden bergen diese zur jetzigen Zeit besonders viel begehrten braunen Schätze. Ein an Braunkohlen reiches Gebiet, aus dem hauptsächlich Berlin versorgt wird, ist die Niederlausitz, die Gegend um Senftenberg im Süden der Mark Brandenburg. Hier wird die Kohle der Erde entnommen und sogleich in Fabriken zu den bekannten Briketts oder Preßkohlen verarbeitet.

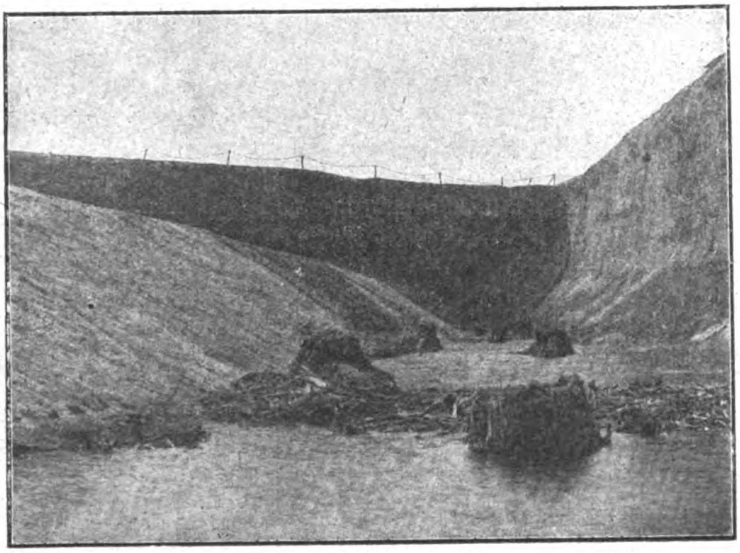


Abb. 1. Taxodiumstümpfe auf der Sohle der Grube Ilse.
Originalaufnahme von Johann Charlet.

Die Oberfläche dieses Gebiets bedecken Ablagerungen der Eiszeit, die dem gegenwärtigen Zeitabschnitt der Erdgeschichte unmittelbar vorausging. Der Untergrund wird von gewaltigen Tertiärablagerungen gebildet, die dem mittleren Teil dieses Zeitabschnitts, dem Miozän, angehören und sich aus Braunkohle, Ton und Sand aufbauen. Die Braunkohle tritt in zwei Flözen auf. Das Oberflöz erreicht eine Mächtigkeit bis zu 20 Meter, das Unterflöz eine solche von 10 bis 12 Meter. Beide Flöze werden getrennt durch eine 30 bis 50 Meter mächtige Schicht feiner glimmerführender Sande, die von 2 bis 5 Meter mächtigen Kohlenletten unterlagert werden.

Die Ablagerungen des Miozäns der Niederlausitz entstammen nicht dem Meer, sie sind auf dem Festland und unter Süßwasserbedeckung entstanden. Große Ströme durchzogen in jener Zeit das Land und nahmen ihren vielfach gewundenen Lauf dem Meer zu, in das sich ihre träge fließenden Wasser ergossen. Der Südrand dieses Meeres verlief durch das südliche Mecklenburg und mittlere Hannover nach dem Niederrhein auf Holland zu.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

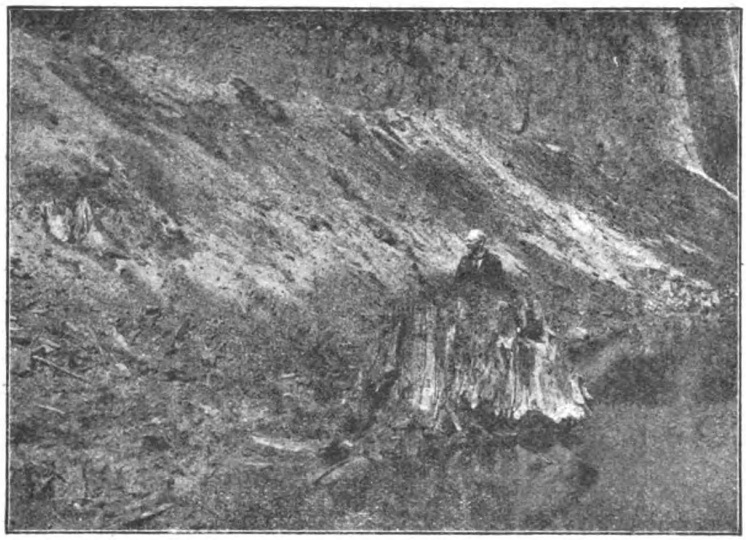


Abb. 2. Der größte Taxodiumstumpf der Grube Ilse.
Originalaufnahme von Johann Charlet.

Durch die ungeheuren Sand- und Schlammassen, die die Ströme ablagerten, wurde das Land allmählich erhöht, und so entstand eine weite Ebene, die sich mit ausgedehnten Sumpfwäldern bedeckte. Aus diesen Wäldern bildete sich ein Torfmoor in derselben Weise, wie sie noch heute in den Niederungen unserer Täler aus den Erlensumpfwäldern entstehen, und wie wir es z. B. im Spreewald sehen. Dieses älteste Waldmoor wurde zum Unterflöz.

Später hat sich das Gebiet gesenkt und es entstand ein großes Seebecken, das von den einmündenden Flüssen mit feinen Sanden und Kohlenletten aufgefüllt wurde. Nach der Auffüllung des Seebeckens bildete sich in gleicher Weise wiederum ein Waldmoor, das zur Entstehung eines zweiten mächtigen Torfmoores führte, aus dem das Oberflöz wurde. Aus der verschiedenen Mächtigkeit beider Flöze ist zu schließen, daß das Oberflöz längere Zeit zu seiner Bildung nötig hatte als das Unterflöz. Als der zweite Zeitabschnitt der Torfbildung beendet war, wurde das Waldmoor von Flüssen überschwemmt, die große Massen grober, weißer Quarzsande und heller Kiese ablagerten. An ruhigen Stellen wurden sehr fette, helle Tone abgesetzt, die häufig Abdrücke von Blättern und anderen Pflanzenresten führen.

Dadurch ist uns Gelegenheit gegeben, die Pflanzenwelt jener Zeit kennen zu lernen. Buchen, Kastanien, Platanen, Linden, Weiden, Pappeln, Birken, Erlen und Haselsträucher kommen vor. Die Sumpfzypresse (Taxodium distichum) und ein anderes Nadelholz (Sequoia) bildeten große Wälder, die hauptsächlich die Braunkohlenflöze aufbauten. In diesen werden noch häufig Taxodiumstümpfe gefunden, die aufrecht stehen und sich mit ihren Wurzeln in den liegenden Schichten der Kohle verbreiten. Sie liefern mit voller Sicherheit den Beweis für die Entstehung der Braunkohle am Ort des Vorkommens. In dem alten Tagebau der Grube Ilse stehen einige Stümpfe (Abb. 1), die etwa 1,50 Meter hoch sind. Der größte hat an der Oberkante einen Umfang von 5 Meter; sein Durchmesser ist am Boden 2,50 Meter und an der Oberfläche 1,60 Meter (Abb. 2). Jedoch nicht allein auf der Sohle der Flöze finden sich die Stümpfe, sie kommen auch in dem Flöz selbst in allen möglichen Höhen übereinander und an der Oberfläche der Flöze vor. Auch liegende Stämme beteiligen sich am Aufbau der Kohlenflöze. Mitunter sind sie wagerecht gelagert, mitunter durchsetzen sie die Kohle schief.

Gewaltige Baumriesen müssen einst in diesen Wäldern gewesen sein, hat man doch mehrfach Stämme bis zu 60 Meter Länge gefunden. Aus den Jahresringen wurde das Alter mancher dieser Bäume auf mehr als tausend Jahre bestimmt. In der alten Grube Ilse, in der Nähe von Groß-Räschen, ist ein Stamm zutage gebracht worden, der einen Durchmesser bis zu 16 Meter gehabt hatte und 100 Grubenwagen zu je 8 Hektoliter fossiles Holz lieferte. Das Klima, in dem jene Pflanzenwelt sich entwickeln konnte, muß ein mildes, feuchtes gewesen sein, etwa wie es heute an den Küsten der atlantischen Südstaaten Nordamerikas herrscht. Hier bilden auch jetzt noch die Sumpfzypressen große Sumpfwälder (Swamps) und geben ein Beispiel für die miozänen Braunkohlenwälder der Niederlausitz.

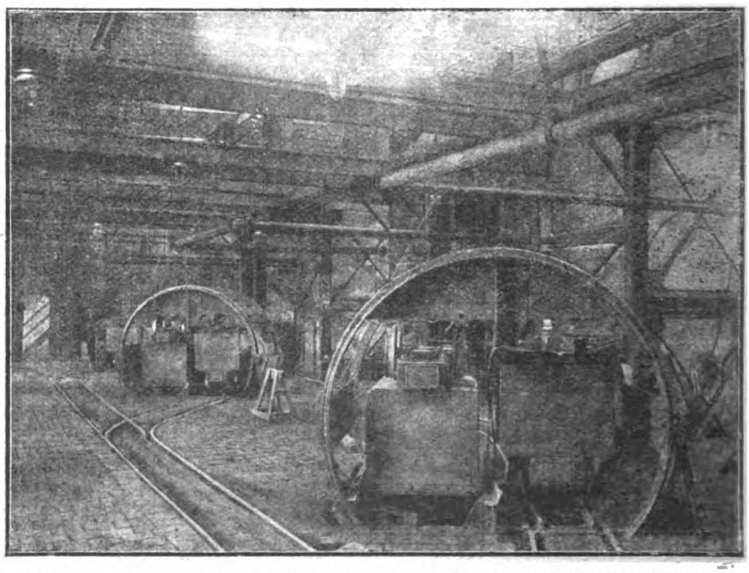


Abb. 3. Das „Naßhaus"; Einwurf der Kohle in die Schleudermühlen.
Originalaufnahme von Johann Charlet.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die ungeheuer reichen Schätze an fossiler Sonnenenergie liegen hier nicht sehr tief und werden deshalb zumeist in Tagebauen ausgebeutet. Während die Betriebe durchweg das Oberflöz abbauen, arbeitet Grube Marga als einzige im Unterflöz. Sie liegt auf der Sohle des bei Senftenberg vorüberziehenden südlichsten und somit ältesten der großen eiszeitlichen Urstromtäler Norddeutschlands, des Breslau-Hannoverschen, durch dessen einstige Wassermassen das Oberflöz zerstört und fortgewaschen wurde. Alle übrigen Gruben sind dagegen auf der den Nordrand des Urstromtales bildenden Hochfläche gelegen, wo die Lagerungsverhältnisse ungestört geblieben sind (vgl. das Profil). Grube Marga wurde im Jahr 1907 geöffnet und liegt südwestlich von Senftenberg, zwischen Hörlitz und Brieske. Wie viele Gruben in dieser Gegend, gehört auch sie der Ilse-Bergbau-Aktien-Gesellschaft. Da sie die jüngste Grube ist, sind die Förderungseinrichtungen sowie die Anlagen der Brikettfabriken nach den neuesten Forschungen und modernsten Errungenschaften der Technik errichtet.

Die das Kohlenflöz überlagernden lockeren Gesteinsschichten (Kiese, Sande) werden zuerst mit großen Baggern abgeräumt, so daß die Oberfläche der Kohle freiliegt. Nun wird das Flöz unterteuft, um das darin enthaltene Wasser zu entfernen. Dieses sammelt sich in den Strecken und wird durch umfangreiche Rohre an die Oberfläche gepumpt. Die Unterteufung geschieht ½ bis 2 Jahre vor Abbau der Schichten, der ebenfalls mittels Bagger erfolgt. Durch diesen maschinellen Betrieb werden die in der Kohle vorkommenden Stubben und Stämme zerrissen und vernichtet. Es ist nicht möglich, sie zu erhalten. Die auf der Sohle des Kohlenflözes vorhandenen Stubben sind daher nur noch in den alten, im Handbetrieb ausgebeuteten Gruben anzutreffen.

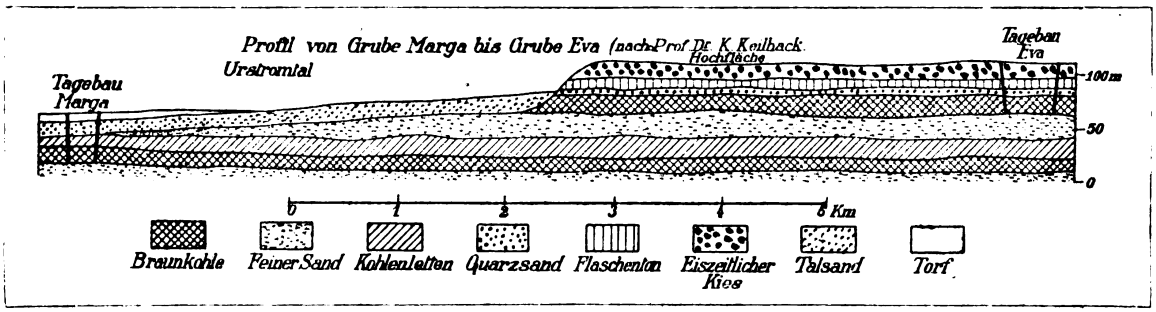
Sobald der Bagger, der auf Schienen läuft, so weit gearbeitet hat, daß er die Kohle nicht mehr faßt, muß das Gleis zurückgerückt werden. Dies geschieht durch eine Gleisrückmaschine, die den Fortschritt der Technik, die Überlegenheit der Maschinenarbeit über die Handarbeit deutlich vor Augen führt. Die Maschine rückt das Gleis in 2 Stunden 3 Meter weiter, während früher 60 bis 80 Mann nötig waren, um es in 5 Stunden 1 Meter weiter zu bringen.

Aus den Baggern kommt die Kohle in Grubenwagen, die auf Grubenbahnen zu der Stelle der Grube befördert werden, wo die Kettenbahn beginnt. Mittels der Kettenbahn gelangen die Förderwagen aus der Grube in die Fabrik. Die Kohle kommt zuerst in das sogenannte „Naßhaus" (Abb. 3). Hier wird sie in Schleudermühlen zerkleinert und dann in Trockenräume gebracht um zu trocknen. Nachdem die Kohle genügend trocken ist, gelangt sie in die Pressen. Vorher wird ihr etwas Öl beigemengt, damit sie glatt durchgepreßt werden kann. Mit Heißluft unter hohem Druck wird die Kohle gepreßt und erhält die bekannte Form der Briketts (Preßkohlen). Beim Verlassen der Presse werden die Kohlen mit dem Fabrikstempel versehen und sind nun fertig zum Versand.

Von der ungeheueren Masse der täglich hergestellten Briketts gibt die Grube Marga einen rechten Begriff. Die beiden Fabriken dieser Grube besitzen 38 Pressen, die in jeder Arbeitsschicht (12 Stunden) 7000 Wagen zu je 8 Hektoliter Kohle verarbeiten. Jede Presse liefert täglich 800 bis 1000 Zentner Briketts, so daß in Zeiten normalen Betriebs an jedem Tag etwa 180 Waggons Kohlen zu je 200 Zentner die Fabriken verlassen.

Gewaltig sind die Kesselhäuser, deren jede Fabrik eins hat, in denen der zum Betrieb nötige Dampf erzeugt wird. Ihre beiden Schornsteine sind je 65 Meter hoch. Der Kohlenbedarf für die Fabriken, für die Lokomotiven der Grubenbahnen, für die Heizung usw. wird völlig aus der Grube gedeckt. Für die Erzeugung der elektrischen Kraft sorgen 6 Dynamos, die in einem besonderen Saal untergebracht sind. Peinliche Sauberkeit herrscht hier im Gegensatz zu den anderen Fabrikräumen, wo allenthalben dicker Kohlenstaub liegt. Auch eine wohltuende Ruhe ist im Dynamosaal zu spüren. Nicht das Pfauchen, Stöhnen, Kreischen der Dampfmaschinen und Pressen hört man, nur das Surren und Summen der rotierenden Dynamos, zwischen denen der Wärter umhergeht, um ihren Lauf zu überwachen.

Den Mittelpunkt der Fabrikanlagen nimmt das große Verwaltungsgebäude ein. In ihm befinden sich auch die Badeeinrichtungen für die Arbeiter. In einer großen Halle liegen die Brausebäder, in denen sie sich reinigen, sobald ihre Schicht beendet ist. Die Kleidung der Arbeiter wird an Ketten zur Decke hochgezogen. Jeder hat seine besondere Kette, die er mit nur für diese Kette passendem Schloß unten anschließt, so daß kein Unberufener an seine Sachen



Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

heran kann. Nach dem Bad läßt jeder seine Kleidung herunter und zieht dafür die Arbeitskleidung hoch, die bis zum Beginn seiner nächsten Schicht oben hängen bleibt.

Marga bildet eine Kolonie für sich. Die junge Siedlung macht einen äußerst freundlichen und anziehenden Eindruck. Hier ist nichts zu spüren von der Nüchternheit und Geschmacklosigkeit der sogenannten Arbeiterkasernen aus früherer Zeit. Die Häuser, die mehrgeschossig sind und von mehreren Familien bewohnt werden, sind landhausmäßig gebaut, jedes in eigenem Stil und mit Balkonen und gut gepflegten Vorgärten versehen. Die Gebäude des ehemals hier gewesenen Bauernguts hat man durch Umbau dem Rahmen der sie umgebenden Kolonie-häuser geschmackvoll angepaßt. Inmitten der Kolonie ist der große Marktplatz, an dem die Kirche, die Schule, das Postamt, ein Gasthaus sowie ein Kaufhaus liegen und von dem die Hauptstraße zu den Fabriken führt.

Ungeheuer reich sind die braunen Schätze der Heimat, die bei Senftenberg dem Boden abgerungen werden und noch dazu ohne die sonst den Bergbau begleitenden Mühen und Gefahren. Groß und mächtig sind noch die Lager, die bis jetzt nur erbohrt wurden und die des Abbaus noch harren. Ihre Erschöpfung ist in absehbarer Zeit nicht zu befürchten. Das ausgedehnte Braunkohlengebiet im Süden der Mark Brandenburg gibt nur einen kleinen Beweis für den Kohlenreichtum unsrer Heimat, der dazu beitragen wird, die schwere Zeit der Not glücklich zu überwinden.

Drei geheimnisvolle Zimmerpflanzen / Von Dr. Fried. Morton

I.

Im Frühjahre, wenn die jungen Buchenknospen ihre braunledernen Hüllen sprengen und über Nacht aus den unnachahmlich kunstvoll gefalteten Düten saftige, feinbewimperte Blättchen werden, da ist der heimische Laubwald am schönsten. Die schräg einfallenden Sonnenstrahlen durchleuchten das hellgrüne Blätterwerk wie die bunten Malereien an den Fenstern der Kirchen, die Eschen stecken ihre Knospen wie flammende Kerzen gegen den Himmel, die Birken stehen wie silberige Striche an den Hängen und unten am Waldesboden strahlen die blauen Äuglein des Leberblümchens und die Sterne des Scharbockskrautes dem Wanderer freundlich entgegen. Etwas später dann spinnt der Waldmeister seine langen Fäden durchs raschelnde Laub und sendet tausend und abertausend zierlich gebaute Stengelchen dem noch reichlich flutenden Lichte entgegen. Freudig und gierig zugleich greift der Mensch nach der neuerwachten Blütenpracht. Den zarten Waldmeister, der erst im Sterben die herrlichsten Düfte atmet, die verführerisch süßriechende Traubenkirsche, die goldigen Weidenkätzchen und vieles andere sammelt er zu anmutigem Strauße, hat er doch in den langen Wintermonaten Blumenpracht und Blütenduft entbehren gelernt.

Nur an einem Bewohner des Buchenwaldes gehen sie alle achtlos vorüber! Zeitig, im Frühjahr schon, wenn noch da und dort an schattigen Hängen die schmutzigen Schneeballen kleben, reckt sich allerorts ein Gewächs mit steif gerollter Spitze empor. Es durchbricht den winterharten Boden und die zähen, schneegepreßten Laubfladen, und nicht lange darauf schaukeln auf langen Stielen derbe, kraftstrotzende Blätter mit tief pfeilförmigem Grunde im leisen Frühlingswinde. Noch etwas später taucht aus dem Schoße der Pflanze eine weißlich-grüne Düte empor, die rasch an Länge gewinnt und in ihrem Innern ein keusches Wunder birgt, wie es in solcher Vollkommenheit nur Mutter Natur zu bilden vermag.

Das Leben dieses seltsamen Waldbewohners rauscht ebenso wie das seiner in fernen Ländern lebenden Anverwandten in schnellem Fluge vorüber. Ein heißer Frühlingstag, eine linde Nacht bringt die Düte zum Öffnen. Wir sehen ein großes, anfangs braunrotes, dann ausbleichendes Hüllblatt, das im unteren Teile ein bauchiges, krugförmiges Behältnis bildet, während es oben wie eine Fahne aufrecht in den Wald hineinsieht. Dort, wo das Hüllblatt (Spatha) die stärkste Einschnürung zeigt, ragt ein violett gefärbtes, kolbiges Gebilde hervor. Zu einem Verständnis der sonderbaren Einrichtung gelangen wir erst, wenn wir das Messer zu Hilfe nehmen, das Scheidenblatt der Länge nach durchschneiden und den vorderen Teil entfernen (Abb. 1). Da bemerken wir, daß der Kolben das Ende eines Blütenstandes darstellt, an dessen Achse in übereinanderliegenden Kreisen die Männlein und Weiblein angeordnet sind. Zu unterst sitzen die Stempel. Dann folgen weichstachelige Bildungen, die alle Übergänge zu den weiblichen Blüten zeigen, darüber Staubblüten und ganz zu oberst ein mehrfacher Ring von Weichstacheln, die aus männlichen Blüten ihren Ursprung genommen haben und etwas nach abwärts gerichtet sind. Der Blütenstand besteht also aus einer Achse, die männliche und weibliche Blüten sowie aus ihnen hervorgegangene, unten verdickte, oben haarförmig ausgezogene, unfruchtbare Blüten, ganz oben einen Kolben und am Grunde ein Hochblatt (Spatha) trägt. Eine Untersuchung zeigt, daß die Einzelblüte von denkbar einfachstem Baue ist. Die Weibchen haben nur einen Fruchtknoten mit darauffitzender Narbe, die Männchen drei oder vier Staubbeutel. Die Spatha umgibt schützend den ganzen Blütenstand und ersetzt so alle die einzelnen Kelche und Blumenblätter, die anders nötig waren. „Materialersparnis bei gleichem Nutzeffekte", würde der Techniker sagen. Für uns Pflanzenfreunde aber ist es ein ausgezeichnetes Beispiel für die auch sonst noch im

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Pflanzenreich anzutreffende Erscheinung, daß ein ganzer Blütenstand biologisch zu einer Einzelblüte wird, wie eine Einzelblüte arbeitet. Der Blütenstand ist, wissenschaftlich gesprochen, proterogyn, d. h. die weiblichen Blüten gelangen zuerst zu den Genüssen von Leben und Liebe.

Was für ein Geheimnis spielt sich nun in dieser Kesselfalle unseres verachteten Waldbewohners alles ab, den der Pflanzenfreund Aronstab (Arum maculatum L.), der Volksmund aber mit Heckenpüppchen, mit Chrippenchindli, Skarnitzelblume und weiß Gott wie noch benennt. Tatsache ist es, daß vom Kolben ein unserer Nase widerlicher Aasgeruch ausgeht, der besonders abends von außerordentlicher Schärfe ist, daß zur selben Zeit die weiblichen Blüten im dunklen Kesselgrunde des Geheimnisses ihres Lebens harren und daß kleine Mücken in großer Zahl den Kolben nach abwärts in den Kessel hineinkriechen. Zu den häufigsten Gästen gehören Psychoda-Arten, und zwar besonders Psychoda phalaenoides. In einem einzigen Kessel wurden bis zu 4000 Dipteren gezählt!! Der Kolbengeruch wird von ihnen sicher anders empfunden als von unserem so rohen und doch heiklen Geruchsorgan. Die Farbe des Kolbens und der leuchtenden Scheide mag ebenso wie die fühlbare Wärme des Kolbens bei der Anlockung eine Rolle spielen.

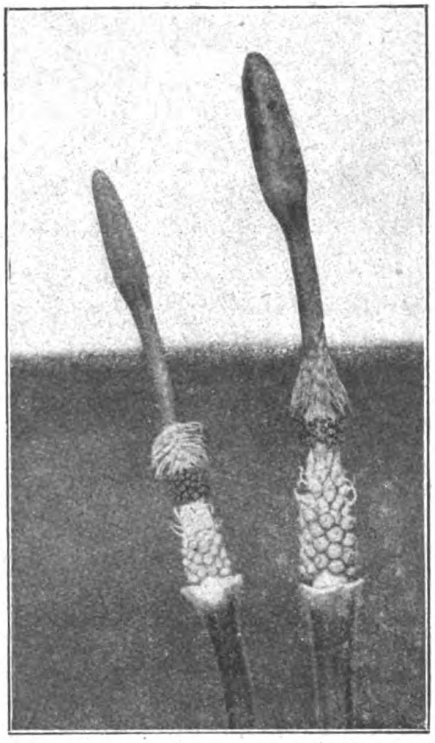


Abb. 1. Zwei Blütenstände des Aronstabes.
Links: Staubbeutel geschlossen, Haare der Reuse abstehend. Rechts: Staubbeutel geöffnet, Reusenhaare schlaff herabhängend.
(Der dunkle Kolben ist auf hellem, der hellere Blütenstand auf dunklem Hintergrunde photographiert. Das Hüllblatt ist entfernt.)

Wir nehmen nun an, daß es sich zunächst um eine im „weiblichen Zustande" befindliche Pflanze handle, bei der also die Staubblätter noch geschlossen wären. Eine Menge kleiner Zweiflügler hat durch die oberen Reusenhaare, die sich nur nach abwärts biegen lassen, den Weg ins Innere des Kessels gefunden. Da kriechen sie herum, torkeln und taumeln von Blüte zu Blüte, ohne den Ausgang gewinnen zu können. Nach erfolgter Bestäubung verwelken die Narben und scheiden einen Nektartropfen ab. Es verschrumpfen nun die Stacheln zwischen den männlichen und weiblichen Blüten. Zugleich öffnen sich erstere (Abb. 1) und bestäuben mit ihrem aus eiförmigen Löchern ausfließenden Pollen unsere Tierchen. Jetzt welkt auch der obere Reusenkranz und die Gefangenschaft ist aufgehoben!

Ich brauche wohl nicht des näheren auszuführen, was geschieht, wenn eine unserer pollenbeladenen Mücken in eine Kesselfalle hineingelangt, in der erst die weiblichen Blüten liebesreif geworden sind. Der Aronstab zeigt es ja selber in den großen, scharlachrot leuchtenden Beeren, die nach dem raschen Verfall von Hülle und Kolben da und dort zauberhaft aus dem Dunkelgrün des nunmehr dicht belaubten Waldes hervorsehen. Nur möchte ich noch erwähnen, daß die Entwicklungszustände der einzelnen Pflanzen an ein und demselben Standorte recht verschiedene sind, wodurch der eben geschilderte Bestäubungsvorgang wesentlich begünstigt erscheint. Auch sei angemerkt, daß nicht alle Blütenstände wirklich ihren Aufgaben entsprechen, also als vollwertig anzusehen sind. Es ist dies eine Tatsache, die mit Belichtungserscheinungen verschiedener Standorte im Zusammenhange steht.

Ehe ich die Lebensgeschichte des Aronkrautes beschließe, muß ich begründen, warum ich mich seiner so liebevoll annehme und was es mit einem Zimmergewächs zu tun habe! Vor Jahren unternahm ich den Versuch, den einsamen Gesellen in einem Kistchen auf dem Fensterbrette zu ziehen. Der Versuch gelang zu vollkommener Zufriedenheit, der fremde Gast blühte auch im nächsten Jahre wieder, und ich hatte das Vergnügen und den Genuß, die so spannenden Vorgänge seines Blütenlebens aus nächster Nähe und zu jeder Tageszeit beobachten zu können. Ich empfahl seine Pflege auch anderen Blumenliebhabern, und hatte seither des öfteren Gelegenheit, diese Pflanze, die nur dem Fernerstehenden bloß als der Inbegriff aller üblen Düfte erscheint, auf verschiedenen Fenstern ihr Scheidenblatt öffnen zu sehen.

Der zweite Grund, warum ich das Chrippenchindli gleich an die Spitze stellte, ist der, daß zwei aus seiner Sippschaft in letzter Zeit bei uns als Zimmerpflanzen weite Verbreitung fanden. Ihr Leben aber, noch dunkler und reizvoller, ist nur dem verständlich, der mit Vetter Aron gute Freundschaft geschlossen.

Ich erwähnte bereits früher, daß beim Aronstab Jugend, Mannesalter und Greisentum auf eine kurze Zeitspanne zusammengedrängt erscheinen. Gehört er ja zu jenen Gewächsen, die ihr Dasein vollenden müssen, ehe ein dicht schattendes Laubdach den Waldesboden mit lebensfeindlichem Dunkel überzieht. Er ist ein Mitglied jener großen biologischen Gruppe, die in unterirdischen Teilen Stärke und andere Stoffe aufspeichert und dadurch befähigt ist, bei Wiederbeginn eines neuen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

oberirdischen Lebens rasch auf dem Plane zu erscheinen. Wenn wir hinlänglich tief in den Waldboden hineingraben, stoßen wir auf ein knollenförmiges Gebilde, dem seitlich der nach oben strebende Sproß entspringt. Diese Knolle, die zahlreiche Adventivwurzeln ins Erdreich sendet, ist die Speicherkammer, die die Blätter des Aronstabes in emsiger Arbeit während der lachenden Frühlingssonnentage mit Stärke und anderen Kostbarkeiten füllten. Nächstes Jahr, wenn wieder ein Trieb zum Lichte emporschießt und von den Vorräten zehrt, schrumpft diese ersichtlich zusammen. Dafür entsteht aber seitlich eine neue Knolle, die örtlich wieder etwas von der ersten entfernt liegt (Abb. 2). Dieses Wachstum, das in der angegebenen Weise zu zwei- und mehrgliedrigen unterirdischen Teilen führt, ist zugleich mit einer Ortsveränderung verbunden, die aus Ernährungsgründen der Pflanze Vorteile bringen kann.

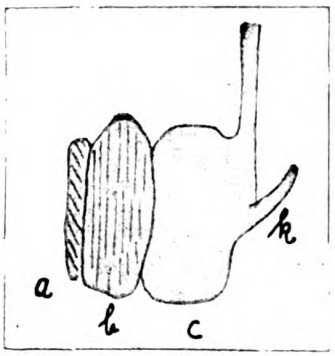


Abb. 2. Schematische Darstellung der unterirdischen Stammbildung beim Aronstabe.
a erster Knollen, b zweiter Knollen, c dritter Knollen, k Knospe.

Es bedarf wohl kaum noch des Hinweises auf die Pollenkörner, die von den Staubbeuteln in den Grund des Kessels fallen und dort unter der Einwirkung von Feuchtigkeit und Wärme ihre Schläuche zu treiben beginnen oder auf die Raphiden und manches andere, um den Aronstab als eines der interessantesten Gewächse der heimischen Flora erscheinen zu lassen.

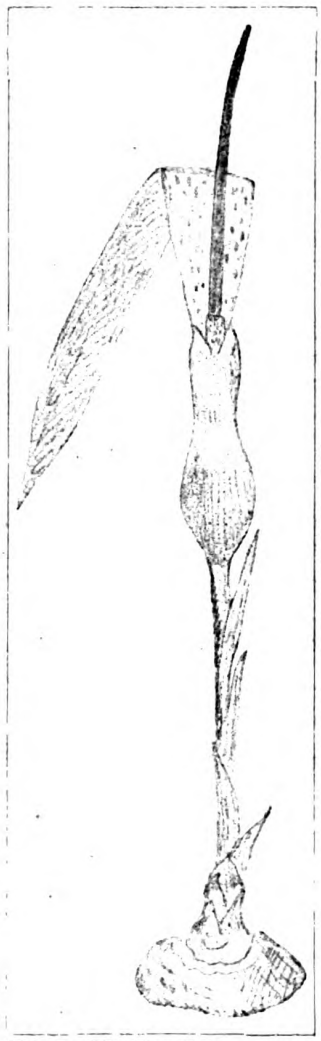


Abb. 3. Eidechsenpflanze (Sauromatum) in Blüte.
(Verkleinertes Original.)

II.

Vor einigen Jahren tauchte in Europa bei Gärtnern und Blumenfreunden ein Gewächs auf, das, von vielen Seiten bloß als eine Art Spielerei aufgefaßt, zweifellos von physiologischem wie allgemein biologischem Standpunkte außerordentlich merkwürdig ist. Um geringen Preis erhielt man vor dem Kriege eine braunlederige Knolle, die oben in ihrem Scheitel einen kleinen, kegelförmig zugespitzten Sproß trug. Man hatte nun nichts anderes zu tun, als diese Knolle im Zimmer auf eine Untertasse zu legen und den kommenden Ereignissen entgegenzusehen. War die Temperatur keine zu niedrige, so beobachtete man ein allmähliches Sich-Strecken des Sprosses, der immer höher und kräftiger wurde. Die geheimnisvolle Düte zog sich immer mehr in die Länge, ohne jedoch in ihr Inneres blicken zu lassen. Wenn man dann einmal morgens erwachte (der „kritische Augenblick", oft zeitig in der Frühe, wurde ja wohl von den meisten übersehen!) und den Blick zu der Knolle lenkte, konnte man seinen Augen kaum trauen! Aus der unscheinbaren Düte war eine prächtige Blütenerscheinung geworden! Ein grünlich gestreiftes Scheidenblatt war im unteren Teile zu einem bauchigen Kessel geformt, während es oben in anmutigem Schwunge seitwärts abstand und an seiner Innenseite mit prachtvoll purpurnen Farbentropfen auf gelblichgrünem Untergrunde geziert war. Aus dem Kesselgrunde ragte ein dicker zylindrischer Kolben von purpur-violetter Färbung keck empor (Abb. 3). An der Knolle selbst, die ja vollkommen trocken auf einem Untersatze lag, war kaum eine

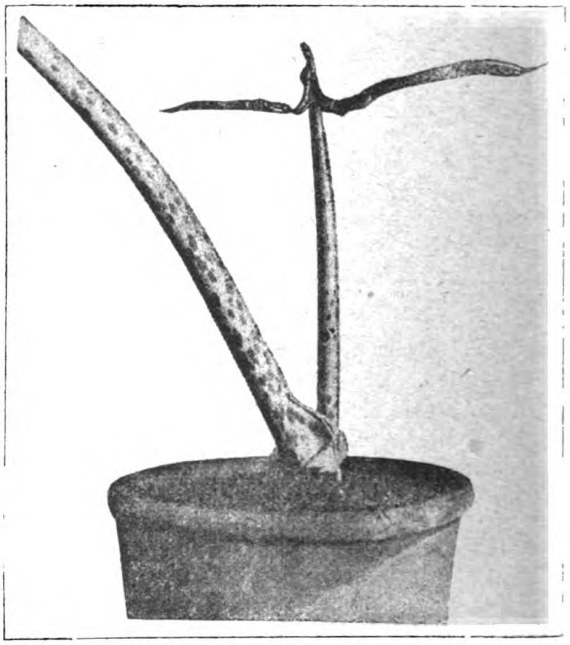


Abb. 4. Ein Blatt der Eidechsenpflanze am Beginn der Entfaltung.
Man beachte die kunstvolle Ineinanderfaltung der Blattteile und den getupften Blattstiel. (Verkleinert).

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Veränderung zu bemerken. Nahezu so prall wie früher lag sie da und die Geburt schien spurlos an ihr vorübergegangen zu sein.

Dieses höchst auffallende Gewächs stammt aus einer fernen Heimat. Im sagenhaften Indien, im Lande der vielen Tempel und herrlichen Edelsteine, und zwar dort, wo die englischen Vizekönige mit ihrem Hofe vor den Gluten tropischer Sonne Zuflucht suchen, also am Fuße des Himalajagebirges, ist es zu Hause und paßt so recht in die geheimnisvolle Umgebung hinein. Wie sich sein Leben dort abspielt, ob es im Walde oder in einem anderen Pflanzenverein zu Hause ist, was für Insektenarten die Bestäubung vermitteln, das sind lauter Fragen, die sich leider fast ganz unserer Kenntnis entziehen. Über den weiteren Verlauf des Lebens der Eidechsenpflanze (Sauromatum), wie man das Knollengewächs benannte*), gibt die Zimmerkultur Aufschluß. Das Leben des Blütenstandes ist noch rascher vorüber als beim Aronstab. Die starke Erwärmung des Kolbens währt nur einen Tag, und zwar wieder nur wenige Stunden. Die Temperatur des Kolbens kann dabei bis 34,5° C betragen, so daß man seine laue Wärme deutlich mit den Händen fühlt.

Abb. 5. Ganz geöffnetes Blatt der Eidechsenpflanze.
Man sieht deutlich die eigentümliche Anordnung der Teilblätter und ihre scharf ausgeprägte Nervatur. (Verkleinert.)

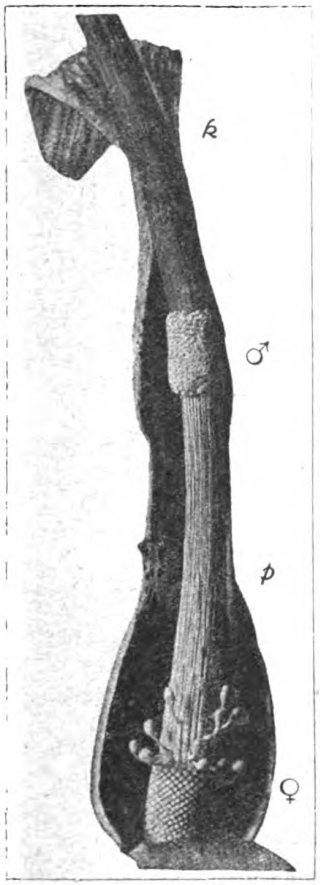


Abb. 6. Ein Blütenstand der Eidechsenpflanze.
♀ weibliche, ♂ männliche Blüten, p Pistilloiden, k unterer Kolbenteil. (Das Hüllblatt ist vorne weggeschnitten. Natürliche Größe.)

Auch der Aasgeruch ist nur von kurzer Dauer. Dann rollt sich das Scheidenblatt erschlaffend ein und im Handumdrehen liegt die ganze Herrlichkeit welk am Boden.

Jetzt muß man die Eidechsenpflanze, soll sie nicht zugrunde gehen, in einen (möglichst großen) Topf, noch besser aber in den Garten setzen. Fröste müssen natürlich endgültig vorüber sein, auch soll das Tagesmittel bereits eine gewisse Höhe erreicht haben, denn die Pflanze ist als Bewohnerin eines heißen Striches recht empfindlich.

Schon zur Zeit, da der Blütenstand sich zum Sterben neigte, konnte der aufmerksame Beobachter feststellen, daß sich neben der Blütenstandsachse ein zweiter Kegel, ganz gleich dem früheren Blütenstandskegel, schüchtern innerhalb der trockenen Hüllblätter zu regen begann, und daß ferner um diesen Kegel herum, also am oberen Ende der Knolle, ein Kranz weißlicher Wurzeln ans Tageslicht trat. Ließ man die Knolle wie bisher trocken in der Luft liegen, so trat in dem geschilderten Verhältnis keine wesentliche Änderung ein. Wurde sie aber eingetopft, so konnte man Wunder erleben. Die Wurzeln schossen förmlich ins Erdreich hinein und der Kegel schob sich mit unglaublicher Schnelle auseinander. Man hätte den ganzen Tag dabeisitzen müssen, um das Wachstum lückenlos verfolgen zu können. Hier konnte man wirklich eine Pflanze wachsen sehen!

Die Höhe des Kegels nimmt in der Zeit der kräftigen Streckung täglich um mehrere Zentimeter zu. Dann weichen endlich die Ränder der Hüllblätter auseinander, ein grünlicher, tigerartig mit dunklen Tupfen gesprenkelter Stiel und Teile eines zusammengefalteten Blattes werden sichtbar. Anfänglich hat es den Anschein, als ob daraus ein

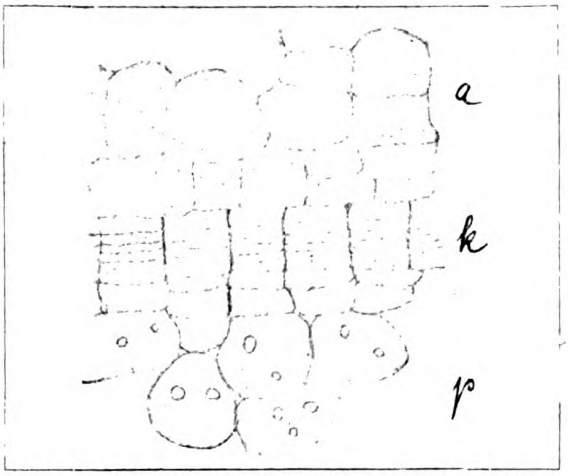


Abb. 7. Schnitt durch die Knolle von Sauromatum Guttatum. Der Schnitt führt durch den basalen Teil, wo das Korkgewebe einen kappenförmigen Teil der Knolle zum Absterben bringt. a der abgestorbene, von Stärke bereits entleerte Teil des Parenchyms. k Korkgewebe (Periderm). p stärkeführendes Parenchym.
(Schematisch nach Abranowicz.)

*) Wir kennen etwa fünf Arten. Drei davon (S. guttatum Schott, S. pedatum Schott, S. venosum Schott) sind im Himalajagebiete zu Hause und stehen in Kultur.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dreiteiliges Blatt, ähnlich dem unseres Pfeilkrautes werden sollte (Abb. 4). Dann aber sehen wir — nur ein Meister und Meisterer der Sprache könnte dies annähernd schildern —, wie in diesen vermeintlichen drei Blatteilen wieder andere, noch eingerollt, darinnen stecken. Sie schieben sich aus ihren Hüllen heraus, und wiederum kann man staunend beobachten, daß auch sie wieder Blättchen schützend bergen. So geht dieses Entfalten und Entrollen, dieses Glätten und Entbreiten ein paar Tage lang fort, und vor uns steht schließlich auf bis 50 cm langem kräftigem Stiele ein zusammengesetztes Blatt, dessen 12 bis 14 Teilblätter um einen hufeisenförmigen Träger angeordnet erscheinen (Abb. 5). Den größten Durchmesser des ganzen Blattes maß ich mit (höchstens) 49 cm, die einzelnen Teilblätter sind bis 22 cm lang und 7 cm breit. Sehr bezeichnend ist ihre Nervatur. Eine kräftige, auch getupfte Hauptrippe durchläuft ihre ganze Länge und entsendet zu beiden Seiten Nebenrippen in die Blattfläche hinein. Rings um den ganzen Rand zieht sich ein Aderstrang, der alle die Nebenrippen brüderlich vereint. Die größten Teilblätter sind dort, wo der Blattstiel in den Träger übergeht. Dann werden sie symmetrisch zu beiden Seiten immer kleiner und kleiner. Die allerkleinsten sitzen auf den Enden des hufeisenförmigen Bogens.

Das ganze Blatt mit seinem besonders unten dunkelblutrot gezeichneten Stiele und der eigentümlichen Anordnung der von einem vornehmen Samtschimmer überzogenen Teilblätter bietet eine ebenso seltsame wie fesselnde Erscheinung. Seine Entwicklung grenzt fast ans Wunderbare, und kein Meister der Welt würde es zuwege bringen, Stiel und Träger wie die vielen Blättchen ungeknickt in eine verhältnismäßig so kleine, aber prallfeste Düte hineinzubringen. Die gefältelten Blumenblätter des Klatschmohnes, die wir als Kinder so gern von den Kelchblättern befreiten, sind Spielerei dagegen.

Dieses Eidechsenblatt, das, nebenbei bemerkt, gegen ungleiche Beleuchtung empfindlich ist und den Stiel samt Spreite deutlich dem stärkeren Lichte entgegenneigt, soll nun den ganzen Sommer über tüchtig in der Sonne schmoren und kochen. Wenn wir dann im Herbst nachsehen, so finden wir an Stelle der alten Knolle einen verschrumpften, verhuzelten Batzen, daneben aber eine neue Knolle, die aus den Stoffen, die die Blattzellen emsig im Lichte schufen und die bei Nacht stengelabwärts in die Erde wanderten, gebildet wurde. Diese bewahren wir nun an einem trockenen und nicht zu kalten Orte auf. Ist die Sonnenscheinmenge eine genügende gewesen und hat die Entstehung einer kräftigen Knolle ermöglicht, so dürfen wir hoffen, die Eidechsenpflanze wieder blühen zu sehen.

So spielt sich ihr Lebenslauf bei uns ab. Im sonnendurchglühten Indien wird er sich nicht viel anders abrollen. Die Pflanze wird noch üppiger und kräftiger emporschießen und wohl regelmäßig zur Bildung neuer Knollen schreiten. Was für Tierchen dort die Bestäubung vermitteln, ist unbekannt. Aus Europa liegt eine Beobachtung von Paul H. Schulz vor, der feststellen konnte, daß eine in den Garten gesetzte Pflanze zur Zeit ihrer Blüte massenhaft von Kotfliegen umworben war.

Das Gemeinsame und die nicht durchgreifenden Verschiedenheiten im Leben und Blütenbau von Aronstab und Eidechsenpflanze ergeben sich aus dem Mitgeteilten und den Abbildungen. Nur auf einige Besonderheiten der Blütenstände sei besonders hingewiesen. Bei Sauromatum wird der Kessel durch Verwachsung des unteren Teiles des Scheidenblattes gebildet, während beim Aronstab dasselbe durch bloße Einrollung der Hülle erreicht wird. Die Länge der Hüllblätter ist bei beiden verschieden. Bei Arum maculatum ist die Hülle um ein gutes Stück länger als der kurze Kolben, beim indischen Vetter haben Hülle und Kolben annähernd die gleiche Länge. Während bei ersterer Pflanze der Eingang in die Kesselfalle durch die mehrfach erwähnte Haarreuse bezeichnet wird, finden wir bei Sauromatum an dieser Stelle die männlichen Blüten. Auch ist der eigentliche Blütenstand mehr in die Länge gezogen und der männliche und weibliche Gürtel viel reichblütiger. Die obere Reusenzone fehlt, den großen Abstand zwischen den Blüten beider Geschlechter (Abb. 6) nehmen umgewandelte Blüten, die „Pistelloiden", ein.

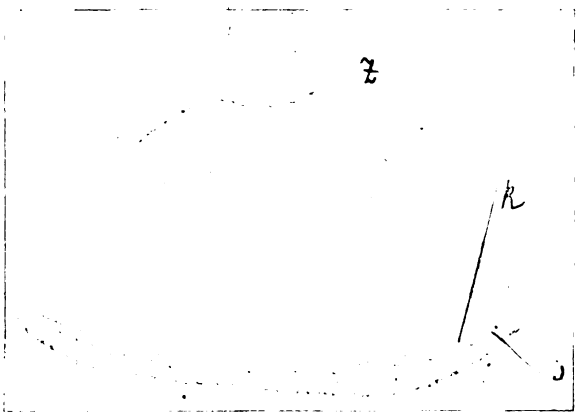


Abb. 8. Schnitt durch die Knolle von Sauromatum guttattum im Frühjahre.
k Korkgewebe, s die im Vorjahre angelegten Schleimhöhlen, z Zellteilungszone. (Schematisch nach Abranowicz).

Ich möchte noch hervorheben, daß es unangebracht erscheint, an den Bau der beiden Blütenstände weitgehende Folgerungen knüpfen zu wollen. Zweifellos stellt die ganze Familie der Araceen einen außerordentlich abgeleiteten Typus dar, was sich u. a. aus dem Vorhandensein verwickelt gebauter Blütenstände ergibt, die biologisch als Einzelblüte erscheinen. Die Anlockung der Insekten erfolgt durch „Duft" und Farbe, das Gastmahl zählt Pollenstaub und (bei Arum) einen honigartigen Stoff zu seinen Gerichten. Der eigentümliche Aufbau der von einem Hüllblatt umgebenen Blütenstände ermöglicht ein leichtes Hineinkriechen zu Fruchtknoten und Staubbeuteln, erschwert hingegen das Ent-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

weichen, so daß die Dauer des Besuches wohl ungefähr dem Zeitraume entspricht, in dem sich das ganze Blühen, die „Anthese", abspielt. Alles, was man sonst noch über die Kesselfallen zu hören oder lesen bekommt, ist unbewiesen oder der Pflanze unrechterweise in den Schuh geschoben.

III.

Das dritte Gewächs, dem wir unsere Aufmerksamkeit schenken wollen, gehört ebenfalls zur Familie der Araceen. Die Botaniker nennen es Hydrosme Rivieri (Durien)*).

Auch hier haben wir eine braunlederige Knolle, der ein aufrechter, bis 70 cm hoher Blütenschaft entspringt. Das becherförmige, unten nur übereinandergelegte, bis 30 cm große Scheidenblatt ist kürzer als der mächtige Blütenkolben. Immer ist es dunkelrotbraun gefärbt. Der schwarzviolette Kolbenanhang allein mißt 25 cm. So führt diese wahrscheinlich aus Cochinchina stammende Pflanze zu jenen Riesen der Tropen hinüber, die, wie beispielsweise Hydrosme Hildebrandtii auf Madagaskar, über 2 m hohe Blüten und 80 bis 90 cm lange Hüllblätter aufweisen.

Abb. 9. Blatt des Tränenbaumes (Hydrosme).

Eigentümlicherweise ging man bisher achtlos an einer auffallenden Erscheinung vorüber, die am Kolben beobachtet werden kann. Dieser scheidet nämlich eine klebrige Flüssigkeit aus, die möglicherweise mit Insektenanlockung im Zusammenhange stehen kann. Physiologisch sehr bemerkenswert ist nun die Tatsache, daß der Sitz des Druckes, der diesen Saft hervorpreßt, in der Knolle liegt, daß also auch eine Knolle der Ort eines hohen Druckes sein kann. Dies wurde erst kürzlich von L. Müller im Wiener Pflanzenphysiologischen Institut festgestellt, wobei auch der Saft auf seine chemische Beschaffenheit hin geprüft wurde.

Von ganz besonderem Interesse ist nun noch das Verhalten der Knolle von Sauromatum und Hydrosme während der Entwicklung der Blütenstände. Wohl mancher wird sich schon die Frage aufgeworfen haben, wie es denn möglich sei, daß aus der Knolle ein mächtiger Blütenstand hervorbreche, ohne daß der Knolle Wasser zugeführt werde. Diese seltsame Erscheinung, ist übrigens keine vereinzelte, indem es beispielsweise gelang, Triebe von Kartoffelknollen ohne Wasserzufuhr bis zur Blütenanlage zu bringen. Ähnliches wurde auch bei den Knollen einer Sauerkleeart (Oxalis lasiandra), bei der Meerzwiebel (Urginea maritima) u. a. beobachtet.

Nun wissen wir, daß Wachstum ohne Wasser nicht möglich ist. Also muß das zur Entwicklung des Sauromatum-Blütenstandes (oder der anderen) nötige Wasser aus der Knolle selbst stammen. Genau untersuchte diesbezüglich die Knollen der Eidechsenpflanze und konnte feststellen, daß sie etwas über 84 Proz. Wasser enthalten. Er verfolgte dann das Gewicht der Pflanze während der ganzen Dauer des Aufblühens. In einem besonderen Falle ergab sich, daß eine 329,104 g schwere Knolle, die eben mit der Bildung der Niederblätter des Blütenstandes begann, bis zu dem Zeitpunkte, da dieser verwelkte, um 70,734 g leichter geworden war. Es war also, bezogen auf das Anfangsgewicht, eine Gewichtsabnahme um 21,49 Proz. eingetreten. Dieser Verlust erklärt sich daraus, daß während der 34tägigen Beobachtungszeit eine 21,49 Proz. des Gewichtes betragende Wassermenge auf dem Wege der Verdunstung (Transpiration) die Pflanze verließ. Die stärkste tägliche Wasserabgabe (über 5 g) fällt mit der Entfaltung der Blüte zusammen.

Der auffallend hohe Wassergehalt der Knolle im Zusammenhang mit Zellen, die einen schleimartigen Stoff enthalten, der wasserbindende Eigenschaften besitzt, erklären uns die Eigentümlichkeit in der Entwicklung der Eidechsenpflanze. Wir gehen wohl auch nicht fehl, wenn wir darin eine Anpassung an Zeiten starker Trockenheit in der Heimat erblicken.

Jenen Lesern, die vor der Anatomie nicht haltmachen, wird es vielleicht willkommen sein, wenn ich ihnen aus dem weit zerstreuten Schrifttum das mitteile, was über das Wachstum der Knollen von Sauromatum (bei Hydrosme verhalten sich die Dinge ähnlich) bekannt wurde. Jeder Besitzer der Eidechsenpflanze wird die Beobachtung gemacht haben, daß ihre Knollen im Laufe der Jahre bedeutend an Größe zunehmen. Wie geschieht nun dies? Die Knolle ist nach außen hin durch ein sogenanntes Periderm, ein engzelliges, korkartiges Gewebe, wie wir es alle von der Kartoffelknolle her kennen, geschützt. Nach innen zu umschließt diese Korkhaut große, sehr stärkehaltige Zellen, die Parenchymzellen. Das mächtige Parenchymgewebe wird unterbrochen von Zellen, die nadelförmige Kristalle (Raphiden) führen und mit Schleim erfüllt sind. Durch Auflösung ganzer solcher schleimführenden Zellgruppen entstehen im Herbst in den Randteilen der Knolle gewaltige Schleimherde, die, wie wir bereits wissen, als Wasserspeicher zu dienen haben.

*) Bei den Gärtnern Amorphophallus Rivieri benannt.

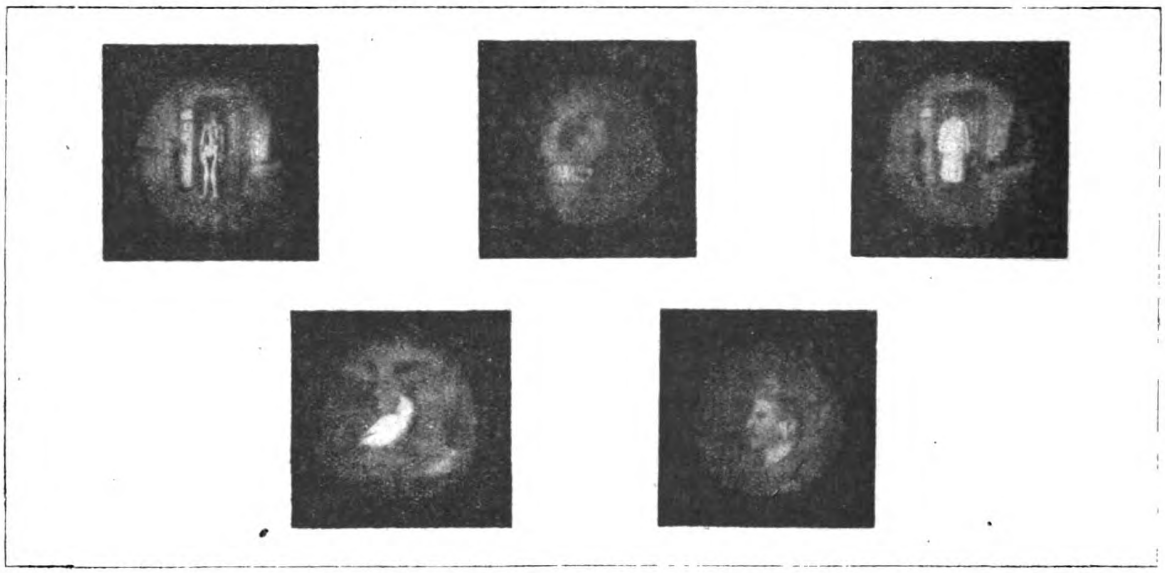
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Alljährlich wird der Grundteil der Knolle abgestoßen. Dies geschieht in der Weise, daß am Grunde der Knolle (aber noch im Innern!) ein Korkgewebe gebildet wird, das das Parenchym vom Hauptteil der Knolle abtrennt. Vorher wurde aber alle Stärke des abzustoßenden Teiles nach oben befördert und zum Aufbau des Blütenstandes benutzt (Abb. 7). Diesem Abbau steht oben, am Knollenscheitel, ein (besonders im Frühjahr) kräftiges Zellwachstum gegenüber. Es hat die Bildung aller jener Zellarten zur Folge, die wir in der Knolle antreffen. Die neugebildeten Zellen vergrößern sich außerdem, so daß das Knollenwachstum als ein Ergebnis von Zellteilung und Zellvergrößerung erscheint (Abb. 7 u. 8).

Es bedarf wohl keines Hinweises, daß unsere drei Araceen zu den dankbarsten und interessantesten Zimmergewächsen gehören und Beschäftigung mit ihnen tiefe Einblicke in das Leben der Pflanze gewährt.

Photographie der Augenbilder / Von Nikolaus Kedves

Die Größe der Augenbilder ist durch die festgesetzten Dimensionen der lichtbrechenden Medien als einheitlichen Linsensystems und vermittelst des bekannten physikalischen Gesetze zu berechnen. Ein viel anschaulicheres Bild geben jedoch über die Größe und Qualität der Augenbilder die beigefügten Aufnahmen, die auf folgende Weise hergestellt wurden.



Die Schichten eines vom Schlachthause verschafften Ochsenauges habe ich senkrecht auf die optische Achse hin durchgeschnitten und die hintere Hälfte mit einem Teile des Glaskörpers entfernt. Die Linse wurde mit dem anderen Teile des Glaskörpers in den photographischen Apparat gelegt, auf die Stelle der Glaslinse, und der Glaskörper mit einer Glasplatte bedeckt. In einer der Retina entsprechenden Entfernung habe ich die photographische Platte gestellt, und nach längerem Versuch ist es gelungen, die beigefügten Bilder aufzunehmen. Abbildung S. 55 stellt die Konstruktion des benutzten und zweckmäßig umgeänderten Apparates dar.

Die erste Aufnahme zeigt das Bild eines 171 cm hohen Skelettes aus 312 cm, die zweite den Schädel desselben Skelettes aus 22 cm, die dritte wurde von einem 171 cm hohen Mann errichtet aus 316 cm, die vierte zeigt einen Taucher aus 72 cm, die fünfte ist ein Porträt aus 30—35 cm Entfernung.

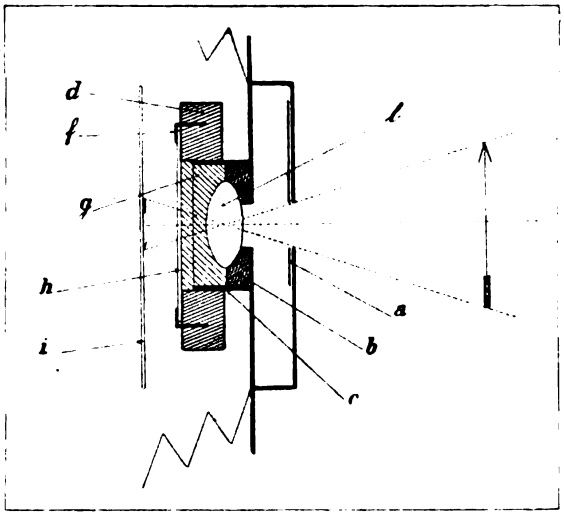
Es ist zu bemerken, daß diese Bilder von den entfernten lichtbrechenden Teilen und im Auge des lebenden Tieres durch die Akkommodation der Linse ein wenig verändert werden. Nach mehreren Handbüchern sind die Augenbilder sehr klein. Die beigelegten Aufnahmen beweisen dagegen, daß das Bild der im Sehfelde liegenden Gegenstände den hinteren Teil des Auges immer ausfüllt. Es kommt aber in das Bewußtsein meistens nur derjenige Teil des Netzhautbildes, welcher auf die Sehgrube fällt. Dies ist schon ein sehr kleiner Teil des Netzhautbildes, hat doch die Sehgrube beim Menschen $^1/_3$ mm Durchmesser.

Vermittelst der Augenmuskeln wird immer derjenige Teil des Netzhautbildes auf die Sehggrube projiziert, auf welchen die Aufmerksamkeit gerichtet ist. Dieser ausgewählte und auf die Dauer der Aufmerksamkeit fixierte Teil des Netzhautbildes kann fixiertes Bild genannt werden.

Was dessen psychologische Seite anbelangt, wirkt das auf die Netzhaut fallende Bild als Reiz, und wenn die Bedingungen zum Zustandekommen wei-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

terer physischen Funktionen vorhanden sind, so entsteht im Gehirn eine Gesichtswahrnehmung. Die einzelnen Teile der Gesichtswahrnehmung wirken nicht mit der gleichen Stärke und interessieren das Bewußtsein nicht auf gleiche Weise. Das Bewußtsein untersucht die Wahrnehmung etwa augenblicklich in Anbetracht der Stärke oder Interesse, fixiert den am meisten ergreifenden Teil, und damit beginnt das als Aufmerksamkeit bekannte psychische Phänomen. Während der Aufmerksamkeit wird das innere Gesichtsfeld verengert, der in die Sehgrube eingestellte Teil des Netzhautbildes hebt sich ab, während die anderen zurücktreten. Wenn wir auch die übrigen Teile des Netzhautbildes wahrnehmen wollen, so fixiren wir sie nacheinander. Diese Erscheinung läßt sich daraus schließen, daß der Endapparat der Aufmerksamkeit die Sehgrube bzw. selbst der ganze gelbe Fleck ist. Die spezielle Rolle der Sehgrube im Verhältnis mit den anderen Teilen der Netzhaut beweist auch ihre Stelle und die große Zahl der Zäpfchen.



a Verschlußapparat, b Kautschukring, c Metallzylinder, l Linse, d beweglicher Korkring, f Schließe, g Glaskörper, h Glasplatte, i phot. Platte.

Zoologie

Weiß-grau gescheckte Hausspitzmäuse (Crocidura russulus Herm.)

Von Wilhelm Schreitmüller

Eine orginelle Farbenspielart — von weiß und grauer Färbung —, der Hausspitzmaus (Crocidura russulus Herm.), fand ich während meines Aufenthaltes in Frankreich, an zwei verschiedenen Orten daselbst vor. Das erste Exemplar dieser Art fing ich am 18. April 1918 zu Vauz bei Laon. Dieses Tier zeigte an Kopf, Vorderrücken, vordere Bauchhälfte, Rumpfende und teilweise am Schwanze dunkelgraue Färbung, während der größte Teil des Rückens, sowie das Schwanzende reinweiß gefärbt waren. Das Tierchen glich bezüglich seiner Färbung einer sogenannten japanischen Tanzmaus, wie solche in Vogelhandlungen usw. käuflich zu haben sind.

Zwei weitere Tiere gleicher Art und Färbung beobachtete ich einige Wochen in unserer derzeitigen Baracke zu Verneuil (Bahnstrecke Marle—Laon), wo die Tierchen unter dem Holzboden hausten. Letztere beiden Exemplare — ein Pärchen — waren beide ganz entgegengesetzt gezeichnet. Das Männchen zeigte weißen Kopf, Rücken und Beine nebst Schwanzende, der Hals, Bauch und teilweise die Flanken sowie der übrige Schwanzteil waren grau gefärbt. Genau umgekehrt war die Färbung des Weibchens, bei diesem waren alle, beim ♂ grau gefärbten Stellen — weiß —, die übrigen grau! —

Ich sandte seinerzeit ein in Formal konserviertes Tier an meinen verehrten Freund, Herrn Dr. W. Wolterstorff (Magdeburg), für das dortige „Museum für Natur- und Heimatkunde" als Belegstück ein. Wie mir von Franzosen versichert wurde, sollen von diesen gescheckten Hausspitzmäusen in jener Gegend schon öfter welche beobachtet worden sein. Die betreffenden Tiere, welche in unserer Baracke hausten, waren auffällig zahm und zutraulich, sie liefen auch oft — namentlich zur Essenszeit — bei Tage ungeniert unter Tischen und Bänken umher, um hier nach Speiseabfällen zu suchen. Es war mir leider nicht möglich, diese beiden Tierchen lebend zu erwischen, obwohl ich sie zu gerne gefangen hätte. Leider zertrat eines Tages ein Soldat absichtlich eines der beiden Tierchen (das ♀), worauf sich von dieser Stunde ab auch das Männchen nicht mehr blicken ließ, augenscheinlich war es ausgewandert. Außer dieser gescheckten Varietät kam natürlich auch noch die graue Stammform dieser Tiere vor. Ferner beobachtete ich die Wasserspitzmaus (Neomys fodiens Pall.) in dem außerhalb des Dorfes (rechts der Bahnstrecke) gelegenen Moorgebiet, welches faunistisch äußerst interessant ist. Ebendaselbst, am Abhange des Bahndammes, in den dort stehenden Sträuchern und Büschen war auch die Waldspitzmaus (Sorex aranëus = S. vulgaris) ziemlich häufig anzutreffen. Die kleine Zwergspitzmaus (Sorex minutus Linné) habe ich nicht beobachtet. Wohl aber kam an deren Stelle ein kleiner Nager, nämlich die Zwergmaus (Micromys minutus Pall.) in den Schilfbeständen des Moorgebietes vor, die ich mehrere Male zu beobachten Gelegenheit hatte. Zahlreich traten auch die Moll- oder Schermaus (Arvicola amphibius L.), ferner die Wanderratte (Epimys norwegicus Erxl.) und die kurzohrige Erdmaus (Pitymys subterranëus Sélys) auf, letztere Art hielt sich namentlich im Gesträuch an der Serre*) und nahe der daselbst vorhandenen tiefen Wassergräben auf. Letztere Art zählt wie die Moll- oder Schermaus zu den Wühlmäusen und kommt fast nur gegen Abend aus ihren unterirdischen Höhlen und Gängen hervor.

*) Ein Fluß. Der Verf.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Astronomisches im Monat Januar 1920 / Von Dr. Arthur Krause

Die Sonne tritt am 21. Januar vormittags 10 Uhr in das Zeichen des Wassermanns. In Wirklichkeit durchläuft sie im Januar die Sternbilder Schütze und Steinbock. Die Deklination wächst von $-23^\circ 5'$ am 1. Januar bis $-17^\circ 39'$ am 31. Januar. Dadurch nimmt die Tageslänge um mehr als 1 Stunde zu. Anfang Januar steht die Sonne der Erde am nächsten (Perihel). Die Entfernung beider Himmelskörper beträgt 147 Millionen Kilometer, 5 Millionen Kilometer weniger als zur Zeit des Aphels im Juli.

Für Berlin:	Aufgangszeit:	Untergangszeit:	Tageslänge
1. Januar	7h 59m	4h 8m	8h 9m
8. „	7h 58m	4h 16m	8h 18m
16. Januar	7h 53m	4h 26m	8h 33m
23. „	7h 47m	4h 37m	8h 50m
31. „	7h 37m	4h 50m	9h 13m

Die Zeitgleichung (mittlere Zeit vermindert um wahre Zeit) beträgt am

1. Januar	+	3 Min.	13 Sek.	
16. „	+	9 „	33 „	
31. „	+	13 „	28 „	

Die Phasen des Mondes sind:

Vollmond	☺	5. Januar	abends	10h 5m
Letztes Viertel	☾	13. „	nachts	1h 9m
Neumond	●	21. „	morgens	6h 27m
Erstes Viertel	☽	28. „	nachm.	4h 38m

Erdnähe des Mondes am 4. Januar nachmittags 4 Uhr (Perigäum), Erdferne des Mondes am 16. Januar abends 6 Uhr (Apogäum), Höchststand des Mondes am 4. und 31. Januar, Tiefststand des Mondes am 17. Januar.

Der Mond steht im Januar zu folgenden Planeten in Konjunktion:

Am 8. Januar morgens 6 Uhr zu Jupiter, am 10. Januar nachts 3 Uhr zu Saturn, am 13. Januar morgens 6 Uhr zu Mars, am 17. Januar nachmittags 3 Uhr zu Venus und am 20. Januar vormittags 10 Uhr zu Merkur.

Sternbedeckungen im Monat Januar (Zeit der Konjunktion in Rektaszension):

χ_1 Orionis	4.5ter Gr.	4. Jan.	abends	7h	7m
χ_2 Orionis	4.7ter „	4. „	nachts	11h	2m
μ Sagittarii	4.0ter „	18. „	„	11h	48m
ϑ Piscium	4.6ter „	26. „	„	10h	35m
ε Tauri	3.6ter „	30. „	abends	7h	45m

Merkur steht am 16. zum 17. Januar um Mitternacht im Aphel seiner Bahn. Er ist im Januar unsichtbar.

Venus durchläuft im Januar die Sternbilder Skorpion, Schlangenträger und Schütze. Sie ist am östlichen Himmel als hellglänzender Morgenstern sichtbar. Anfangs geht sie $3^1/_2$ Stunden vor der Sonne auf, Mitte des Monats 3 Stunden, Ende des Monats 2 Stunden.

Mars steht rechtläufig im Sternbild der Jungfrau, Mitte des Monats ganz dicht bei dem hellen Sterne Spika. Er geht in diesem Monat noch nach Mitternacht auf. Seine Sichtbarkeitsdauer nimmt langsam von 7 bis auf $7^1/_2$ Stunden zu.

Jupiter befindet sich rückläufig im Sternbild des Krebses. Er geht bald nach 7 Uhr abends auf und ist dann die ganze Nacht hindurch sichtbar. Es lohnt sich, seine Oberfläche und seine vier Monde im Fernrohr zu beobachten. Verfinsterungen der Jupitertrabanten:

1. Januar	I.	Trabant	Eintritt	nachts	5h 24m
2. „	I.	„	„	„	11h 55m
5. „	II.	„	„	„	3h 43m
10. „	I.	„	„	„	1h 48m
11. „	I.	„	„	abends	8h 17m
12. „	II.	„	„	morgens	6h 18m
14. „	III.	„	„	abends	8h 45m
15. „	II.	„	„	abends	7h 35m
17. „	I.	„	„	nachts	3h 42m
18. „	IV.	„	„	„	4h 37m
18. „	I.	„	„	abends	10h 11m
22. „	III.	„	„	nachts	12h 44m
22. „	II.	„	„	abends	10h 10m
24. „	I.	„	„	nachts	5h 36m
26. „	I.	„	„	„	12h 5m
29. „	III.	„	„	„	4h 44m
30. „	II.	„	„	„	12h 45m

Saturn befindet sich rückläufig im Sternbild des Löwen. Er nähert sich langsam dessen hellstem Stern Regulus. Der Planet geht Anfang des Monats abends $^1/_2$10 Uhr auf und ist dann die ganze Nacht hindurch zu beobachten. Ende des Monats geht er schon nach $^1/_2$8 Uhr abends auf.

Uranus befindet sich im Sternbild des Wassermanns. Am 16. Januar ist sein Ort

$$\alpha = 22^h\,8^m;\quad \delta = -12^\circ\,16'.$$

Er ist abends nach Sonnenuntergang bis gegen 8 Uhr tief im Südwesten zu sehen.

Neptun befindet sich am 31. Januar vormittags 9 Uhr in Opposition zur Sonne und ist daher während des ganzen Monats die ganze lange Winternacht hindurch zu beobachten. Er steht im Sternbild des Krebses. Am 16. Januar sind seine Koordinaten:

$$\alpha = 8^h\,52^m;\quad \delta = +17^h\,34^m.$$

Von großen Sternschnuppenschwärmen wäre für den Januar der Schwarm der Quadrantiden zu nennen, der am 2. und 3. Januar seinen Ausgangspunkt im Sternbild des Bootes hat, d. h. die Sternschnuppen haben ihren Strahlungspunkt nahezu im Nordpunkt des Horizontes.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht.

Liebhaber der Sternkunde seien auf den „Sirius-Kalender, kleines astronomisches Jahrbuch für 1920, herausgegeben von der Schriftleitung des Sirius, Preis 3 Mk." und auf „Henselings Sternbüchlein für 1920, herausgegeben von der Franckhschen Verlagshandlung in Stuttgart", aufmerksam gemacht, die alle Angaben enthalten, die man zur Beobachtung der Himmelskörper und der Vorgänge am Himmelszelt braucht.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Konservierung von Fleisch durch Trocknen

Neben den bisher üblichen und allgemein angewendeten Methoden der Fleischkonservierung durch Pökeln und Räuchern, wie solche seit Alters her erfolgreich zur Anwendung gelangte, und der neuen Methode der Fleischkonservierung durch Gefrieren mittels künstlicher Kälte, welche Methode seit einigen Jahrzehnten für den überseeischen Transport und die Fleischversorgung einzelner europäischen Länder aus Südamerika, besonders aber während des Weltkrieges in allen europäischen Ländern zur Anwendung gelangte und welche dem Fleisch eine unbegrenzte Haltbarkeit bei vollständiger Erhaltung seiner natürlichen Eigenschaften sicherte, wurde in letzter Zeit eine dritte Methode der Fleischkonservierung, und zwar durch Trocknen in Vorschlag gebracht und versuchsweise durchgeführt. Das Trocknen des Fleisches ist eigentlich die älteste Form der Fleischkonservierung und wurde von den Urvölkern allgemein zur Aufbewahrung der Fleischvorräte benutzt. Dieses Verfahren beruht darauf, daß das Fleisch durch Entziehung des Wassergehaltes gegen die Einwirkung der Fäulnisbakterien geschützt und seine Zersetzung, welche nur im feuchten Zustande erfolgt, wirksam verhindert wird. Nach dem neuen Verfahren der Fleischtrocknung erfolgt die Entziehung des Wassers in besonderen Trocknungsapparaten, in welchen das zu trocknende Fleisch in kleineren Stücken von etwa 2 kg, seltener in größeren Stücken, der Einwirkung eines stark erwärmten Luftstromes ausgesetzt wird, ähnlich wie beim Trocknen von Gemüse und Obst. Noch viel rascher und wirksamer ist das Trocknen des Fleisches in luftverdünnten Raume. Ein solches Verfahren wurde von Ingenieur Krüger in Kopenhagen in Vorschlag gebracht und bereits mit Erfolg angewendet. Nach diesem Verfahren wird das zu trocknende Fleisch in Stücke von 2—5 kg zerschnitten, die größeren Knochen entfernt, sodann das Fleisch mit Salz eingerieben. Das so vorbereitete Fleisch wird mittels Kippwagen in die Trockenapparate gebracht und daselbst im luftverdünnten Raum bei einer Temperatur von 40° durch 60 Stunden, bei größeren Stücken durch 72 Stunden erhalten. Das Fleisch verliert beim Trocknen ca. 40—45 Prozent an Gewicht und zeigt dann eine rötlichgraue bis dunkelbraune Farbe, bleibt jedoch ziemlich weich und elastisch. Es kann sowohl im rohen als auch im gekochten Zustande genossen werden und eignet sich besonders zum Kochen, zur Zubereitung von Suppen oder zum Dünsten, weniger zum Braten. Vor der Zubereitung muß es im kalten Wasser aufgeweicht werden. Die Kosten einer Fleischtrocknungsanlage nach diesem System für eine Leistung von 10 000 kg in 24 Stunden, also von 3 000 000 kg Fleisch jährlich werden vom Erfinder einschließlich aller maschinellen Anlagen auf 300 000 dänische Kronen veranschlagt. Die Betriebskosten einer solchen Anlage betragen 150 000 Kronen einschließlich Verzinsung und Amortisation, so daß die Trocknung von 1 kg Fleisch auf 5 Öre (gleich 8 Pfg. Friedensvaluta) zu stehen käme. Die Haltbarkeit des getrockneten Fleisches ist eine sehr große, wenn dasselbe in einem trockenen luftigen Raum aufbewahrt wird. Eine zweite Methode der Fleischtrocknung ist von Ingenieur Mader aus Stuttgart ausgearbeitet, welcher hierzu die gleichen Apparate verwendet wie für die Trocknung von Gemüse, und zwar wird bei diesem Apparate kein Vakuum, sondern ein reichlicher erwärmter Luftstrom von 40° C verwendet. Die Trocknung dauert nach dieser Methode viel kürzer, im allgemeinen nicht über 10 Stunden; bei großen Fleischstücken kann auch eine höhere Temperatur verwendet werden. Auch das nach dieser Methode getrocknete Fleisch erweist sich als sehr haltbar und von unverändertem Geschmack. Die neue Methode der Konservierung des Fleisches durch Trocknung wird sich insbesondere für die Versorgung von größeren Städten und militärischen Anstalten empfehlen.

Professor Alois Schwarz.

Wie hoch ist das Luftmeer?

Alle Körper, die sich im Anziehungsbereich der Erde befinden und an ihrer Drehbewegung teilnehmen, unterliegen der Einwirkung zweier Kräfte, der nach der Erdmitte hin gerichteten Anziehung, die mit der Entfernung vom Erdmittelpunkt abnimmt, und der senkrecht von der Erdachse wegstrebenden Fliehkraft, die um so mehr zunimmt, je weiter der Körper von der Erdachse entfernt ist. Am Äquator wird man also beim Ansteigen einmal eine Höhe erreichen, in welcher sich Anziehung und Fliehkraft gerade das Gleichgewicht halten; alles was über diese Grenze hinausgeht, wird also durch die Fliehkraft aus dem Bereich der Erde entführt — vorausgesetzt natürlich, daß diese Fliehkraft weiter besteht, d. h. daß der Körper immer noch mit einer entsprechenden Geschwindigkeit an der Drehung der Erde teilnimmt. Aber gerade mit dieser nicht zutreffenden Voraussetzung verliert die an und für sich ziemlich einfache und einleuchtende Überlegung ihre Berechtigung und wir werden zur Beantwortung der Frage auf dem Weg des Experimentes und der Erfahrung verwiesen.

Aus den Messungen des Luftdruckes ergibt sich eine gesetzmäßige Abnahme desselben mit steigender Höhe, und diese Abnahme steht in sehr guter Übereinstimmung mit den auf theoretischer Grundlage gefundenen Formeln, so daß man darauf die barometrische Höhenmessung begründen konnte, die nicht nur zur Messung von Bergeshöhen Anwendung findet, sondern neuerdings zur Messung der Steighöhen von Ballonen und Flugzeugen vorwiegend in Gebrauch ist. Während nämlich der normale Barometerstand in Meereshöhe 760 mm Quecksilbersäule ist, beträgt er in 10 000 m Höhe nur noch 271 mm, in 20 000 m noch 51 mm, in 30 000 noch 9 mm, in 40 000 m noch 1 mm und in 50 000 m nur noch $^1/_{10}$ mm. Hierin liegt auch das Geheimnis der überraschend großen Schußweite der Ferngeschütze, welche Paris beschossen; denn zur Überwindung der über 100 km betragenden Schußweite muß das Geschoß über 30 000 m hoch

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ansteigen, und in diesen Höhen ist der Luftwiderstand so gering, daß die Geschoßbewegung, namentlich bei günstiger Geschoßform, fast wie im luftleeren Raum vor sich geht. Trotzdem ist die Erzielung der für diese Tragweite nötigen Anfangsgeschwindigkeit von über 1490 m in der Sekunde eine technische Leistung allerersten Ranges.

In sehr großen Höhen büßt aber die barometrische Höhenformel ihre Zuverlässigkeit ein, und zur Berechnung der Höhe der Atmosphäre selbst wird sie daher unbrauchbar.

Bei den geringen Luftdrücken in den großen Höhen ist nun die Leitfähigkeit der Luft für die Elektrizität eine viel größere, wie sich ja aus den Versuchen mit Geißlerröhren, mit Röntgen- und Kathodenstrahlen ohne weiteres ergibt. Daraus erklären sich denn auch die eigentümlichen elektrischen Entladungen, die man als Polarlichter bezeichnet, und die sich durchweg in Höhen abspielen, in denen die Luftverdünnung ebenso weit vorgeschritten ist wie in den Geißlerröhren. Die Polarlichter faßt man heute als eine Art Kathodenstrahlen in den sehr verdünnten oberen Luftschichten auf, und zu dieser Auffassung stimmt auch ihre besondere Häufigkeit zur Zeit heftiger Störungen des erdmagnetischen Feldes, die ihrerseits wieder mit den Perioden starker Fleckentätigkeit der Sonne zusammenhängen. Die trigonometrische Vermessung der Polarlichter ergibt in der Regel Höhen von 50 000 bis 70 000 m, doch reichen sie gelegentlich bis 250 000 m hinauf, ein Beweis dafür, daß hier die Erdatmosphäre noch nicht aufhört.

Auch das Aufleuchten der Sternschnuppen ergibt gewisse Anhaltspunkte zur Abschätzung der Höhe des Luftmeeres, denn ihr Aufleuchten tritt ein durch die Reibung dieser rasch bewegten Himmelskörper an den Teilchen der Luft. Man hat Sternschnuppen in Höhen von 200 000 m aufleuchten sehen, und dies beweist, daß die Atmosphäre noch wesentlich höher hinaufreichen muß, weil ja merkliche Zeit vergehen wird, bis die Reibung in diesen außerordentlich luftarmen Gebieten eine Erwärmung des Meteors auf Glühhitze hervorgebracht haben wird. Auch hier kommt man also zu dem Schluß, daß das Luftmeer wesentlich über 200 000 km hinaufreicht, also bei etwa 250 000 m aufhören dürfte.

Erwähnenswert sind in diesem Zusammenhang auch die eigentümlichen atmosphärischen Erscheinungen, die der Ausbruch des Inselvulkans Krakatau in der Sundastraße am 27. August 1883 im Gefolge hatte. Nach 200jähriger Ruhe wurde diese 800 m hohe Insel durch die heftigste bisher bekanntgewordene Explosion zum größeren Teil in die Luft gesprengt, so daß an dessen Stelle sich ein 300 m tiefes Meer bildete. Eine heftige, durch die Explosion hervorgerufene Flutwelle, die stellenweise bis zu 36 m Höhe anschwoll und sich über den ganzen Indischen, Stillen und einen Teil des Atlantischen Ozeans ausbreitete, brachte damals über 36 000 Menschen einen jähen Tod. Die Explosion wurde auf 450 geographische Meilen im Umkreis, d. h. nahezu auf einer Fläche von der Größe Europas gehört, das Aschenmaterial wurde 40 000 m hoch emporgerissen und auf 20 000 Quadratmeilen zerstreut. Die feinsten Aschenteilchen blieben zum Teil zwei Jahre lang in dieser großen Höhe schweben und waren die Ursache eigentümlicher Wolkenbildungen, indem sie dem Wasserdampf als Kondensationskerne dienten, die sonst in diesen Höhen fehlen. Da sie wegen ihrer großen Höhe schon lange vor Sonnenaufgang und noch lange nach Sonnenuntergang beleuchtet waren, sind sie unter dem Namen „leuchtende Wolken" weithin bekannt geworden und waren lange Zeit der Gegenstand abergläubischer Furcht. A. K.

Überjährigkeit bei Insekten.

Eine noch nicht erschöpfend geklärte Erscheinung in der Entwickelung mancher Insekten ist deren Überjährigkeit, Überliegen oder Latenz, eine Erscheinung, die sich meist auf das Puppenstadium bezieht. Ohne zunächst erkennbaren Grund erstreckt sich die Entwickelung der Zeit nach weit über die übliche Dauer hinaus und nimmt das Doppelte, ja eine Mehrung bis zum Achtfachen, in Anspruch. Bei Lyda stellata z. B., der Kiefernbestands-Gespinstwespe, ist eine einjährige Generation die Regel, doch kommt es vor, daß die anfangs Mai entstandene Puppe nicht Ende Mai oder im Juni die Wespe liefert, sondern daß deren Entwickelung zur Imago, zum geschlechtsreifen Insekt, ein volles Jahr erfordert, so daß die Wespe erst im folgenden, nächstjährigen Mai oder Juni schlüpft. Am häufigsten scheint das Überliegen bei Schmetterlingen vorzukommen. Unser Wolfsmilchschwärmer, Deilephila euphorbiae, überwintert als Puppe zwei- bis dreimal, wenigstens kommt dies neben einmaligem Überwintern öfter vor, das mittlere Nachtpfauenauge, Saturnia spini, überwintert in einem Verhältnis bis zu 75 Prozent zwei- und mehrmal, Bombyx var. arbusculae kann vier- bis achtmal überwintern, Biston alpinus kann sieben- bis achtmal überwintern. Das Überwintern in seiner Wiederholung hat mit den Zweck, die Nachkommenschaft eines und desselben Elternpaares auseinanderzuziehen und so die beiden Geschlechter der Brut auf Jahre hinaus zu trennen.

Eine Parallelerscheinung zum Überliegen bildet bei manchen Schmetterlingsraupen die Möglichkeit, durch Häufung der Häutungen die Entwickelungsdauer zu verlängern, obschon auch hierfür äußere Gründe nicht erkennbar sind. So hat Metzger bei der Nonne, Lymantria monacha, „Vierhäuter" mit 46tägiger und „Fünfhäuter" mit 56tägiger Entwickelungsdauer der Raupen festgestellt. Männliche Puppen ergaben den Falter nach durchschnittlich 19 Tagen, weibliche nach durchschnittlich $16^1/_2$ Tagen. Falter eines und desselben Geleges schlüpften zu vier verschiedenen Fristen aus. Auch hier dürfte Verhütung der Inzucht durch Auseinanderziehen der Generation der Zweck der Mehrhäutung und der verschieden langen Puppenruhe sein. —e—

2000 Jahre alte Mikroben

In der Pariser Akademie der Wissenschaften wurde ein Bericht des Dr. Galippe verlesen, in dem dieser über seine Versuche mit Bazillen altägyptischer Papyri berichtet. Galippe fand in ägyptischen Papyri, die über 2000 Jahre alt waren, lebende Bazillen, die gezüchtet werden konnten. Ähnliche Bazillen entdeckte er in Dokumenten des 15. nachchristlichen Jahrhunderts, und er glaubt, daß man auf diese Weise Krankheitserreger von verschwundenen Seuchen, wie z. B. der mittelalterlichen Pest, zu neuem Leben erwecken könne.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Meinungsaustausch

Von der Zeitrechnung

Von der Zeitrechnung.

In dem „Zweyrechenbüchlein, vff der Linien vnd Zipher, Mit eym angehenkten Visirbuch, so verstendlich für geben, das iedem hierauß on ein lerer wol zu lernen. Durch den Achtbarn vnd wol erfarnen H. Jacoben Koebe Statsschreiber zu Oppenheim" (Ausgabe von 1534) findet sich auf Seite 20 unter andern Tabellen für Münz, Gewicht und dergl. auch folgender Passus:

Von der Zeit

52. wochen ist ein jar, Ein woch ist 7. tag. Tag vnd Nacht ist 24. stund, Ein stund 60. minuten, und ein minut 18. Punkte. 12 Monat ein Jar, 364. tag ein Jar.

Daß das Jahr zu 364 Tagen genommen wurde, fand ich in einer großen Anzahl gleichaltriger Werke. Doch nur in diesem einen Buche fand ich eine weitere Unterabteilung der Minute in „18 Punkte"; der Sekunde war nirgends Erwähnung getan. Vielleicht könnte ein Mitglied der D. N. G. darüber Auskunft geben, ob diese obige Minuteneinteilung weitere Verbreitung gefunden hatte und zu welcher Zeit dies der Fall war.

Emil Zirkel.

Ein Überfall durch einen Rohrweih

Im August diesen Jahres streifte ich allein quer durch die Wiesen des Havelländischen Luchs bei Nauen, als ich plötzlich in der Nähe eines Pappelweges einen seltsamen, ängstlichen Schrei hörte. Im selben Augenblick stürzte schier senkrecht aus der Luft ein ziemlich starker Rohrweih (vielleicht $^3/_4$ bis 1 Meter Flügelspannung) auf mich nieder, um gleich darauf wieder steil hoch zu steigen. Kaum war ich einige Schritte weitergegangen, da wiederholte er seinen seltsamen Angriff, und zwar so heftig und stürmisch, daß ich mich mit meinem Stock verteidigen mußte. Ich suchte nun unter öfteren Schlägen gegen den wütenden Vogel die Umgebung genau ab, doch ich fand nichts Auffallendes. Plötzlich stieß noch ein zweiter, etwas kleinerer Weih nieder, der sich aber nicht so nah heranwagte, mich aber fortwährend schreiend umkreiste. So verfolgten mich die erregten Vögel wohl noch eine Viertelstunde lang, indem sie sich abwechselnd auf die Wiese niederließen, sich aber sofort auf mich stürzten, wenn ich mich näherte.

Am nächsten Tage ging ich mit meinem Freunde, einem eifrigen Jäger, wieder durch diese Wiesen, und wieder erschienen beide Weihen mit kläglich wütendem Schrei. Doch wagten sie diesmal keinen direkten Angriff. — Dies geschah auf einer großen, freien Wiese ohne jedes Buschwerk. Vielleicht 300 Meter davon standen einige alte Pappeln. Der Wald war über 1 Kilometer entfernt. Wie läßt sich dieses seltsame Verhalten erklären? Einige Jäger und der Förster, denen ich hiervon erzählte, hatten noch nie etwas Ähnliches beobachtet oder gehört und fanden auch keine Erklärung dafür.

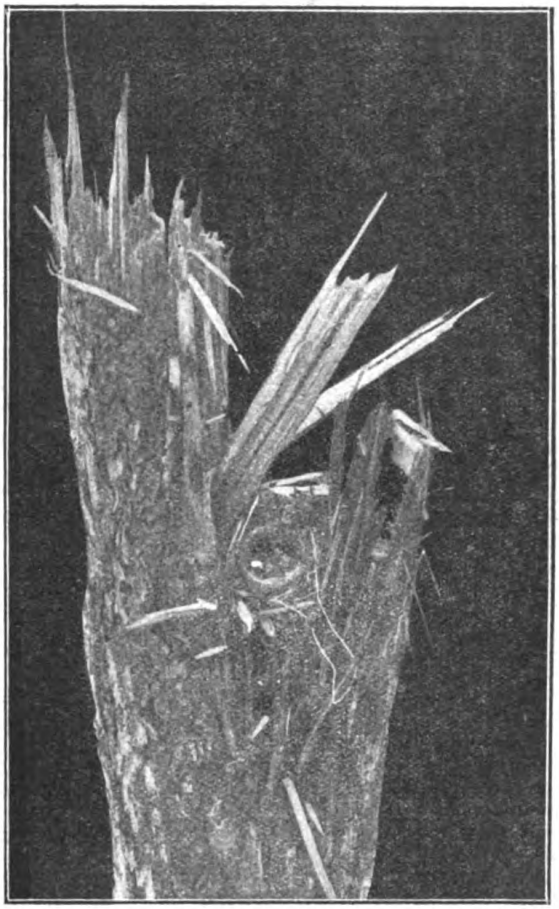
T. A. Meyen.

Vom Bodensee

Der Rhein führt aus den Alpen viel Schutt und Geröll mit sich und lagert ihn an der Mündung in den Bodensee. Es ist festgestellt, daß der Bodensee im 4. Jahrhundert noch bis Rheineck reichte. Heute liegt zwischen dem Bodensee und dem Orte Rheineck eine Landzunge, die man innerhalb mehrerer Stunden durchquert. Man hat nun berechnet, daß der Bodensee, der einen Wasserinhalt von ungefähr 41 470 Millionen Kubikmeter besitzt, innerhalb 12 000 Jahren der Ablagerung zum Opfer gefallen sein wird. Manche Gelehrte geben den Zeitpunkt noch früher an, während andere ihn noch weiter hinausschieben.

Ein Vogelnest in der Kampfzone. Mit 1 Abb.

Anbei übersende ich eine Photographie eines Vogelnestes aus der Kampfzone. Das Nest befand sich in einem durch eine Granate abgeschossenen Kiefernstamm im Tirulsumpf vor Riga, etwa 300 Meter hinter der vordersten Linie. Von einem Verbindungsgraben aus sah ich die



Alten zu diesem Stamm fliegen und durch Hinkriechen konnte ich mich davon überzeugen, daß Junge im Nest waren. Da das Gelände im Feuerbereich lag und vom Gegner gut eingesehen werden konnte, war ich an einer längeren Beobachtung gehindert, um mich nicht auffällig zu machen und das Nest später photographieren zu können.

Paul Jung.

Die berühmten astronomischen Instrumente

in der Orangerie zu Potsdam, die während des Boxeraufstandes im Jahre 1901 von Peking nach Deutschland übergeführt wurden, werden mit Friedensschluß an China zurückgegeben. Die Ende des 17. Jahrhunderts in Peking nach europäischem Muster angefertigten, kunstvoll in Bronze ausgeführten Apparate sind sowohl kunst- wie auch kulturgeschichtlich sehr wertvoll.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Fragen und Antworten

Anfragen

709. — **K. Rosenwald in N.** Ich bitte um Angabe utopistischer Phantasieromane oder -novellen, die wie „Die Neue Erde" von Robert Kraft oder „Auf zwei Planeten" von Kurd Laßwitz, auf naturwissenschaftlicher Grundlage aufgebaut, aber nicht von Jules Verne verfaßt sind.

Antworten

674. — **Höfs in F.** Als Gründe für das gelbe Anlaufen der Schichtseite von Gaslichtpapieren geben die Mimosa-Gesellschaft und das Gevaert-Handbuch an: 1. Unterbelichtung und daher zu lange Entwicklung. 2. Erschöpfter, verunreinigter oder falsch angesetzter Entwickler. 3. Entwickler vor der Fixage ungenügend abgespült. 4. Erschöpftes, verfärbtes oder verunreinigtes Fixierbad. 5. Drucke nicht ausfixiert. 6. Drucke waren im Fixierbade weißem oder Tageslicht ausgesetzt. — Die Abhilfe ergibt sich von selbst. Wie die Aufzählung lehrt, braucht nicht immer Verunreinigung der Bäder, Schalen usw. Ursache des Fehlers zu sein. Besonders 1. ist zu beachten. Johannes Alexander Krause.

681. — **Lüneberg in N.** Botanisches Besteck und Gitterpresse sind in jedem größeren Lehrmittel-, optischen oder Eisenwarengeschäft erhältlich. Eine Gitterpresse kostet 10—12 Mark. Als Anleitung zum Anlegen eines wissenschaftlichen Herbariums, in welcher auch beachtenswerte Winke zur Anschaffung der nötigen Utensilien gegeben sind, ist zu empfehlen: Voigtländer-Tetzeu, Der Pflanzensammler (Illustr. Taschenbücher für die Jugend, Bd. 31, Union Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart); Preis etwa Mk. 1.50. Johannes Alexander Krause.

688. — **Helmut Westernach i. A.** In der Erklärung der Flamme sind m. E. verschiedene Unrichtigkeiten enthalten. Zunächst kann eine solche bei der Oxydation von Kohlenstoff überhaupt nicht entstehen, da dieser, als fester Stoff, beim Verbrennen nur glüht; eine Flamme tritt also lediglich bei Verbindung von Gasen auf. Bloß bei nur unvollkommener Oxydation des Kohlenstoffes kann das dabei entstehende gasförmige Kohlenoxyd CO eine Flamme bilden, indem es seinerseits zu Kohlendioxyd CO_2 verbrennt. Ferner ist unrichtig, daß „Wärme immer nach oben treibt". Sie dehnt nur meist die Stoffe aus, so daß sie spezifisch leichter werden wie umgebende, sonst gleichartige, so daß sie von diesen emporgedrängt werden, wenn sie hinreichend beweglich, also gasförmig oder in flüssigen Zustand sind. Der so entstehende Strom verursacht in unserem Fall das Züngeln der Flamme. Endlich ist unrichtig, daß das Glühen der Vereinigung vorausgehe; diese Vereinigung erzeugt ja eben erst die Wärme. Kurt Rosenwald.

690. — **Zetlin in W.** 3. Die weißen kalkigen Überzüge auf Kruziferen (Thlaspi, Capsella, Neslea) werden durch einen Pilz aus der Klasse der Phycomycetes (Algenpilze), und zwar der Ordnung Oomycetes und Familie Peronosporaceae hervorgerufen. Er heißt Albugo candida (Cystopus candidus). Das unseptierte Myzel lebt interzellular, parasitisch, Haustorien in die lebenden Zellen sendend. Sporangien am Myzel in Ketten, unter der Epidermis der Nährpflanze. Bei Regenwetter entleeren sie zahlreiche Schwarmsporen.

2. Die Begattung der hermaphroditen Basommatophoren erfolgt nach Brehm (Tierleben, Bd. I, 1918) gegenseitig, nicht einseitig. Infolge der Trennung der Geschlechtsöffnung jedoch vermag der ausgestülpte Penis in die eigene Vagina einzudringen. Daher befruchtet eine in Einzelhaft aufgezogene Limnaea stagnalis L. sich selbst.

1. Die auf der Blattunterseite der Hydrocharis morsus ranae L. sichtbaren Sechsecke dürften Interzellularräume sein, d. h. Zwischenzellräume, die mit Luft gefüllt sind und der Zirkulation lebenswichtiger Gase im Gewebsinnern dienen.

Johannes Alexander Krause.

693. — **K. Mahnkopf in S.** 1. Literatur über den Ursprung des Lebens: Artikel: Schöpfung und Selbstzeugung in Haeckel, Prinzipien der generellen Morphologie (grundlegend). Zehnder, Die Entstehung des Lebens, aus mechanischen Grundlagen entwickelt. Überblick über den jetzigen Stand der Urzeugungstheorie im Handwörterbuch der Naturwissenschaften, Band X. Preyer, Die Hypothesen über den Ursprung des Lebens. Arrhenius, Das Werden der Welten.

2. Literatur über das Verhältnis der Naturwissenschaft zur Philosophie: Artikel: Philosophie und Empirie in Haeckel, Generelle Morphologie; Keuschle, Philosophie und Naturwissenschaft (im Buchhandel augenblicklich vergriffen). Verworn, Naturwissenschaft und Weltanschauung. Dieterich, Philosophie und Naturwissenschaft, ihr neuestes Bündnis und die monistische Weltanschauung.

3. Literatur über die Probleme der modernen Naturwissenschaft: Euriques, Probleme der Wissenschaft. Hartmann, das Grundproblem der Erkenntnistheorie. Du Bois-Reymond, über die Grenzen des Naturerkennens. Die sieben Welträtsel. Haeckel, Die Welträtsel.

Fritz Brauer, Privatstudierender.

694. — **Lauber in N.** Ein Gegner nicht nur der Selektions-, sondern auch der Deszendenztheorie Darwins war der verstorbene Altonaer Arzt Dr. Kreidmann, dessen Buch „Entstehung und Werdegang des Menschen und der Lebewesen aller Zeiten auf Grund des Verwachsungsprinzips" aber wissenschaftlicher Kritik nicht standhalten soll; doch weiß ich selbst nichts näheres, vielleicht kann ein anderes Mitglied eingehendere Auskunft darüber geben. — Simroth dagegen setzt an Stelle von Darwins „Kampf ums Dasein" die Klimaänderung durch die Pendulation („Pendulationstheorie").

Kurt Rosenwald.

695. — **Franz Beck in P.** Auf den von zwei englischen Expeditionen gelegentlich dieser Sonnenfinsternis aufgenommenen Lichtbildern ist laut B. 7 die Veränderung des scheinbaren Orts der sonnennahen Sterne um den von Einstein vorausgesagten Betrag zu erkennen; die Krümmung der Lichtstrahlen in Schwerefeldern gilt somit als bewiesen, also auch die Relativitätstheorie.

Kurt Rosenwald.

700. — **Matthias Steiner in Sp.** Ich empfehle folgende Bücher: Brehms Tierleben, Schneil, Lehrbuch für Botanik und Zoologie, Vogel, Müllenhoff und Rößler, Leitfaden für den Unterricht in der Zoologie und Botanik, Richter, Naturgeschichte für Mittelschulen und Leunis, Synopsis der 3 Naturreiche.

701. — **Dworak in Morchenstern** Die mittlere Jahrestemperatur ist für Wien 9,2° und für Prag 9,1°. Eine neue Eiszeit würde über die Erde hereinbrechen, wenn die mittlere Jahrestemperatur um 3—4° erniedrigt werden würde. Sie können sich für spezielle Gebiete genaue Angaben berechnen, wenn Sie berücksichtigen, daß 1° Temperaturerniedrigung einer Senkung der Schneegrenze um 200 m entspricht.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Neue Wege zur Erforschung der Tiersprache / V. Prof. Dr. B. Schmid

Die Erforschung der Tiersprache hat im wesentlichen keine großen Fortschritte zu verzeichnen, insofern die Zoologie wie auch die Psychologie an den Problemen dieses Gebietes jahrzehntelang vorbeigingen. Am meisten Beachtung fand unter speziellen Liebhabern der Gesang unserer Singvögel, der mit Sorgfalt in Noten festgelegt, im übrigen auch in Lauten wiedergegeben wurde, die allerdings mehr als ein Dokument für Gehörstäuschungen als für Wirklichkeiten anzusehen sind. Über die Notensprache und Lautunterlegung kam man auch auf dieser Seite nicht hinaus, und man ist heute noch von ersterer so eingenommen, daß man bei solchen Aufzeichnungen beispielsweise die Lautgebung der weiblichen Tiere und die sprachlichen Ausdrucksmöglichkeiten beider Geschlechter für verschiedene Gefühle und Affekte (wie Schmerz, Behagen, Schreck, Angst u. a.) einfach übersieht.

Abgesehen davon, daß die tiersprachlichen Forschungsmethoden an Exaktheit zu wünschen übrig lassen, begegnen wir nicht selten den ganzen subjektiven Willkürlichkeiten, wie sie früher auf dem weiten Gebiete der Tierpsychologie zu verzeichnen waren. So spielen Weltanschauungsfragen nicht minder wie Sinnestäuschungen in die Untersuchung hinein und verhindern eine klare, voraussetzungslose Erfassung der Probleme.

Im Grunde genommen hat die Weltanschauung mit der Tiersprache soviel wie nichts zu tun. Ob wir das Tier als eine Maschine ansehen oder es als einen Miniaturmenschen betrachten, es in seinen Handlungen vermenschlichen wollen, in letzter Hinsicht handelt es sich um zwei Dinge, einmal um die Erfassung rein phonetischer Tatsachen und Probleme, sodann um die Ausdeutung der Sprache als eines der Mittel tierischer Ausdrucksmöglichkeiten.

Hinsichtlich der Phonetik liegen die Dinge vollständig im argen; es ist erstaunlich, wie häufig sich die Wissenschaft durch Amateure vertreten läßt. Und so kommt es, daß Dutzende von sonst ernstzunehmenden Schriften und Büchern — Namen sind hier nebensächlich — nach dieser Hinsicht absolut versagen. In der Übertragung der Tiersprache auf menschliche Laute begegnen wir da einer Fülle von Vokalen und Konsonanten, über die das Tier überhaupt nicht verfügt, von Tönen, die häufig nichts anderes als Geräusche sind. Das wird sich auch nicht ändern, solange wir nicht dazu kommen, dem Beispiele anderer Disziplinen folgend, alle Fehlerquellen auszuschalten. Niemand dürfte beispielsweise in der Lage sein, einen Hahnenschrei richtig festzuhalten und wiederzugeben, dieses Kickericki, das eigentlich kein „K" und kein „J" enthält, niemand das „K" im „Kuckuck" zu hören oder im „Miau" der Katze ein „M" oder „Au" festzustellen.

Um zu ungetrübten Resultaten zu kommen, bedürfen wir der phonographischen Aufnahme und Wiedergabe der verschiedenen Laute zunächst bekannter Tiere, wie Hund, Katze, Huhn, Ente usw. Nur dadurch werden wir in die Lage kommen, die Laute richtig zu beurteilen und die Irrtümer aus unserer Literatur verschwinden zu lassen, vielleicht auch die vergleichende Sprachforschung zu bereichern und dem Humbug von allerlei sprechenden Hunden und Katzen die Spitze abzubrechen.

Ist die phonetische Untersuchung der Tiersprache zunächst eine Aufgabe für sich, so bedeutet sie doch letzten Endes nicht mehr und nicht weniger als eine Bereicherung der Tierpsychologie überhaupt. Einmal werden wir mit Hilfe dieser Methode imstande sein, die Gesamtzahl der einem Tiere zur Verfügung stehenden Laute, die ungleich größer ist, als man anzunehmen geneigt ist, festzuhalten. So spricht Darwin von fünf verschiedenen Lauten der Katze. In Wirklichkeit ist nach meinen Beobachtungen die Zahl derselben erheblich größer, namentlich wenn wir, was nicht unwichtig, die Intensität der Laute in Rechnung setzen; auch beim Hühnchen steht die Ziffer der hervorgebrachten Laute höher, als L. Morgan annimmt, ja die Sprache der erwachsenen Hühner und namentlich der Truthühner beispielsweise ist unglaublich reich und variationsfähig.

Die Phonetik wird uns auch auf einem anderen Gebiete, das von der Wissenschaft soviel wie unberührt geblieben ist, zu Hilfe kommen, sie wird uns behilflich sein, den Stimmwechsel in der Pubertätszeit verschiedener Tiere sorgfältig beobachten zu helfen und dadurch die Differenzierung der Geschlechter auch von dieser Seite betrachten zu lernen. Ich verweise auf die Krähversuche junger Hähne (belegte Stimme), auf die den künftigen Hennen eigentümlichen (Gackern und Glucken) und die beim Fressen sich äußernden Laute in ihrer von der Kindheit abweichenden Art, die Tatsache, daß manche Laute vollständig verschwinden und durch andere nicht ersetzt werden, und die weitere,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

daß Laute der jugendlichen Tiere rein stimmlich in das nächste Stadium hinüberwechseln.

So erfüllt die phonetische Forschung neben ihrem eigentlichen Zweck noch wertvolle, im Dienste der Tierpsychologie stehenden Hilfsdienste und Nebenzwecke.

Die Feststellung der Lautäußerung an sich (Beschaffenheit der Laute und Beobachtung der Umstände, unter denen sie geäußert werden) kann uns nicht genügen, wir müssen uns stets noch fragen, welche körperlichen Ausdrucksmöglichkeiten bei den Lautäußerungen herangezogen werden.

Angenommen sodann, wir bringen die Laute eines freudig erregten oder eines vor Schmerz heulenden Hundes zur phonographischen Aufnahme. Daneben halten wir zeichnerisch, photographisch oder kinematographisch seinen körperlichen Ausdruck fest (Miene, Gebärde, Körperhaltung, Schwanzbewegung usw.). Bringen wir nun solche aufgenommenen Laute auf phonographischem Wege anderen Hunden zu Gehör, so wird uns die Erfahrung zeigen, inwieweit diese Laute aufgefaßt werden, inwieweit sie einerseits assoziativ ähnliche Laute, verbunden mit entsprechenden Gefühlsäußerungen, oder solche anderer Natur auslösen, endlich inwieweit Tiere verschiedener Art und mit gegenseitig instinktiver Abneigung (Hund und Katze) auf die aus dem Apparat kommenden Laute reagieren und welcher Art dabei der körperliche Ausdruck ist. Auch kann durch derartige Experimente nachgewiesen werden, wie lange das tierische Gedächtnis menschliche Stimmen (Hund, der in einen anderen Besitz übergeht und plötzlich die Stimme seines ehemaligen Herrn vernimmt) in Erinnerung behält, wie auf jugendliche Tiere noch nie gehörte Laute ihnen feindlicher oder unsympathischer Tiere wirken und dgl. mehr.

Das Eigenartige dieser Versuche liegt in der Ausschaltung aller übrigen Gedächtnishilfen, insofern Gesichts- und Geruchsempfindungen vollständig ausscheiden.

Keinesfalls darf die Schwierigkeit solcher Aufnahmen verkannt werden, insofern in den meisten der Fälle nicht das Tier an den Apparat, sondern dieser an das Tier herangebracht werden muß, wenn anders dieses frei und ungezwungen sich geben soll. Das erfordert nicht nur große Geduld und Liebe zum Tier, sondern auch entsprechende Bekanntschaft mit der tierischen Psyche und den Lebensgewohnheiten der Tiere.

Die Planetenwage / Von Dr. W. Hagemann

I. Gewicht und Masse.

Eine Krämerwage ist ein alltäglicher Gebrauchsgegenstand, auch eine Goldwage für sehr kleine Gewichte, eine Dezimalwage für schwere Körper oder gar eine Zentesimalwage für ganze Lastwagen sind noch Apparate, die zur Genüge bekannt sind; aber eine Wage, auf der man die Erde und die Planeten oder gar die Sonne abwägen kann, das mutet beinahe wie ein schlechter Scherz an, und doch kann man ohne Übertreibung sagen, daß es gelungen ist, die Körper unseres Sonnensystems abzuwägen. Selbstverständlich kann keine Rede von einer Wägung im gewöhnlichen Sinne sein, aber dennoch war es eine Wage, sogar eine sehr empfindliche „Goldwage", mit der man die Masse unseres Erdkörpers ermittelte. Bevor wir aber — wenn auch nur in Gedanken — den Vorgang einer solchen Wägung größten Stils wiederholen, wird es nötig sein, etwas näher auf die Frage einzugehen, was wir überhaupt machen, wenn wir irgendeinen Körper auf der Wage abwägen. Was heißt es überhaupt, wenn man sagt, ein Körper wiegt soundsoviele Kilogramm? Ist dies Gewicht etwa eine ihm unveränderliche, in Zahlen ausdrückbare Eigenschaft? So seltsam es auf den ersten Blick scheinen mag, dies ist keineswegs der Fall! Die Gewichte gelten nur für unsere Erdoberfläche; auch dort sind sie infolge der Erddrehung und der Abplattung nicht einmal vollkommen dieselben. Ein Kilogramm wiegt am Pol etwa 5 g mehr als am Äquator. Entfernen wir uns von der Erdoberfläche, so ändert sich das Gewicht ebenfalls. Ein Flieger in 10 000 m Höhe wiegt z. B. schon um 0,3 % weniger als auf dem Boden. Jedes Kilogramm wiegt dort also nur 997 g. Daß wir diese Tatsache der veränderlichen Gewichte nicht täglich und stündlich als äußerst störend empfinden, liegt nur daran, daß die Gewichtsstücke, mit denen wir den zu wägenden Körper vergleichen, den Änderungen ebenfalls unterliegen; deshalb bleibt das Resultat am Ende doch richtig. Würden wir nicht mit unseren gebräuchlichen Wagen arbeiten, sondern z. B. ausschließlich Federwagen benutzen, bei denen die Gewichtszahlen durch Verlängerung einer Spiralfeder angegeben werden, so würden wir die Veränderlichkeit der Gewichte schon eher empfinden.

Das Gewicht eines Körpers ist somit vorläufig ein unsicherer Begriff, denn es ist veränderlich. Es spielt da offenbar noch ein anderer Faktor mit. Unveränderlich dagegen ist die Masse eines Körpers. Durch die Größe der Masse eines Körpers können wir ihn für den ganzen Weltraum eindeutig definieren. Was wir aber als Gewicht bezeichnen, das ist nichts anderes als die Kraft, mit der die Masse des Körpers von der Masse der Erde angezogen wird oder, wenn wir ganz korrekt sein wollen, mit der sich die Masse des Körpers und die Masse der Erde gegenseitig anziehen. Da aber die Masse der Erde gewöhnlich so unendlich viel größer ist, so ist es verständlich, wenn wir immer nur von der Anziehung der Erde sprechen und dagegen die Anziehung der Körper vernachlässigen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Als Newton im Jahre 1687 sein berühmtes Gesetz der Massenanziehung aussprach, da ahnte sein weitausschauender Geist schon, daß diesem Gesetz universelle Bedeutung zukäme, und in der Tat gibt es wohl kein zweites Gesetz, das in dieser Einfachheit die ganze Welt umfaßt. Noch nie ist auch nur die kleinste Abweichung von diesem Gesetz gefunden worden. Es ist ein richtiges Weltgesetz. Es lautet bekanntlich, daß die Kraft, mit der sich zwei Körper anziehen, proportional dem Produkt ihrer Massen und umgekehrt proportional dem Quadrat ihres Abstandes ist. Oder in der einfacheren mathematischen Schreibweise ausgedrückt:

$$k = f \cdot \frac{m \cdot M}{r^2},$$

wo m und M die Massen, r ihren Abstand und f den Proportionalitätsfaktor bedeutet.

Wollen wir dies Gesetz auf unsern Fall der Wägung eines Körpers auf der Erdoberfläche anwenden, so nennen wir m die Masse des zu wägenden Körpers; M ist die Masse des Erdkörpers und r, da wir uns praktisch stets auf der Oberfläche der Erdkugel befinden, der Erdradius. Masse und Radius der Erde sind aber unveränderliche Größen. Wir können daher in unserm Fall schreiben:

$$k = \left(f \frac{M}{r^2}\right) \cdot m = C \cdot m.$$

Man sieht, Masse und Kraft, oder wie wir sagen, Gewicht sind in unserm speziellen Fall proportional. Sie unterscheiden sich nur durch den Faktor C. Anstatt also auf irgendeine umständliche Methode — was an sich denkbar wäre — die Masse zweier Körper zu vergleichen, vergleichen wir die Kräfte, mit denen unsere Körper von der Erde angezogen werden und nennen diese Größen Gewichte.

Alles Wägen ist Vergleichen. Es interessiert uns ja im praktischen Leben in der Tat nie, wie groß die absolute wirkliche Masse eines Körpers ist; es interessiert uns nur zu wissen, wievielmal mehr Masse der unbekannte Körper gegenüber einem Vergleichskörper hat. Einen solchen Vergleichskörper haben wir uns ganz willkürlich geschaffen, indem wir übereinkamen, die Masse, die ein Kubikdezimeter (oder Liter) Wasser bei 4^0 C hat, als Einheit anzuerkennen. Da diese Einheit unbequem zu handhaben ist, hat man sie in einem möglichst unveränderlichen Stoff, nämlich Platin-Iridium, möglichst genau nachgemacht. Diese Vergleichseinheit, Kilogramm genannt, wird in Paris aufbewahrt, und alle Kulturländer besitzen genaue Kopien von diesem Ur-Kilogramm. Daß es seinerzeit infolge der nicht so vollkommenen Hilfsmittel nicht gelang, eine völlige Gleichheit zwischen dem Platin-Iridium-Kilogramm und dem Liter Wasser-Kilogramm zu erzielen, sondern daß das Platin-Iridium-Kilogramm um etwa 25 Milligramm zu schwer ausgefallen ist, sei nur nebenbei bemerkt.

Alle unsere Wägungen sind also letzten Endes Vergleiche mit diesem Pariser Ur-Kilogramm. Auf Grund obiger Formel ist es nun auch leicht, die wirkliche Masse eines Körpers zu bestimmen, sobald wir sein Gewicht kennen; wir haben nur sein Gewicht durch die Zahl C zu dividieren. Wie groß C auf der Erdoberfläche ist, lehrt uns die Mechanik; C ist nämlich nichts anderes als die sogenannte Beschleunigung des freien Falls oder gleich 981 cm/Sek. Wenn wir also das Gewicht eines Körpers, in Gramm ausgedrückt, durch 981 dividieren, so erhalten wir seine Masse in Massen-Gramm. Man sieht an diesem Beispiel so recht, wie nur das Bedürfnis aus der Praxis und aus dem Leben bereichernd und fördernd auf den menschlichen Wortschatz wirkt. Da im täglichen Leben kein Bedürfnis entstand, ein besonderes Wort für die Einheit der „Masse" zu schaffen, so fehlt uns ein solches noch heutzutage, und dieser Mangel macht sich bei der Behandlung des sonst sehr leichten Themas drückend fühlbar und trägt hauptsächlich zur Erschwerung des Verständnisses bei. Es ist eigentlich erstaunlich, daß die Wissenschaft, die sonst im Taufen von Einheiten sehr rege war (man denke an Ampère, Volt, Watt, Kalorie und viele andere), diesem Mangel noch nicht abgeholfen, noch kein Wort für die Masseneinheit geprägt hat. So müssen wir uns vorläufig mit den Bezeichnungen Gewichts-Gramm und Massen-Gramm behelfen. Der Unterschied ist nach dem Vorhergehenden wohl klar. Man muß sich nur immer wieder vergegenwärtigen, daß das Massen-Gramm oder -Kilogramm seine feste Bedeutung im Weltall beibehält, während man erst vom Gewicht dieser Körper reden kann, wenn man sie in Beziehung setzt zu einem zweiten Körper, z. B. der Erde. (Fortsetzung folgt.)

Eine neue Vorrichtung zur Messung der Lichtintensität

Von Dr. Friedrich Morton

Die Lehre von den Beziehungen der Pflanze zum Lichte hat bereits einen solchen Umfang angenommen, daß sie einen bedeutenden Teil der ganzen Pflanzenphysiologie umfaßt. Und doch blieb es erst der allerletzten Zeit vorbehalten, Klarheit in eine Reihe von Punkten zu bringen, die für das Verständnis des Lebens der Pflanze von großer Wichtigkeit sind.

Welcher Teil des gesamten Tageslichtes fließt einer Pflanze an ihrem Standorte zu (welchen „relativen Lichtgenuß" hat sie), wie groß ist die Lichtmenge, die einem Gewächs zur Verfügung stehen muß, damit es nicht zugrunde gehe, wie ändert sich der absolute*) und relative Lichtgenuß mit zuneh-

*) Die der Pflanze an ihrem Standplatze zukommende Lichtmenge in absoluter Maßeinheit ausgedrückt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

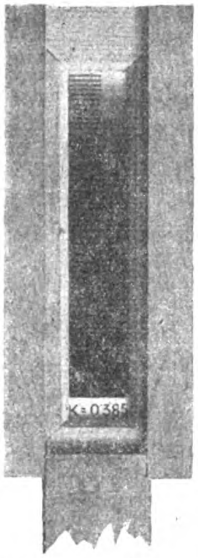


Abb. 1. Das Graukeilphotometer.
Vorderansicht bei Belichtung. Phot. Hecht. (Verkleinert.)

mender absoluter Höhe, mit dem Vorschreiten vom Äquator zum Pole, wie sieht es mit der grünen Pflanzenwelt der Höhlen aus, wie ist der Lichtgenuß in verschiedenen Pflanzengesellschaften? — das sind so ein paar jener Fragen, die die Beziehungen der Pflanze als Ganzes zum Lichte umfassen, die den Lichtgenuß der Pflanze betreffen. Schon Wiesner, der sich als erster eingehend mit diesem neuen Zweige der Lichtlehre befaßte, konnte darüber ein umfangreiches Buch schreiben, und seither sind eine Reihe von Untersuchungen angestellt worden, um das wirre Netz von Fäden, die da vom Licht zur Pflanze hin und her gesponnen sind, zu lösen.

Voraussetzung für alle solche Arbeiten war natürlich eine Vorrichtung, die es ermöglichte, die verschiedenen Gewächsen zufließenden Lichtmengen zu messen. Der bisher übliche Wiesnersche Insolator wurde so oft beschrieben, daß er hier in Kürze abgetan werden darf. Er besteht aus einem rechteckigen Holzbrettchen, das mit schwarzem Papier bis auf einen Schlitz bedeckt ist. Im Schlitz befinden sich ein oder mehrere lichtbeständige Vergleichstöne, zwischen denen ein Streifen lichtempfindlichen Papiers liegt, der sich zum größten Teil unter der schwarzen Hülle befindet. Bei Benutzung des Insolators wird ein frisches Stück des lichtempfindlichen Papiers hervorgezogen und mit einer Stoppuhr die Zeit festgestellt, die abläuft, bis der Streifen die Farbe eines der Vergleichstöne erreicht. Wurde eine solche Messung beispielsweise an einem möglichst freien Orte und dann gleich darauf am Standorte der betreffenden Pflanze durchgeführt, so konnte aus dem Verhältnisse beider Werte der relative Lichtgenuß der Pflanze festgestellt werden, also jener Bruchteil des Gesamtlichtes, der unserem Gewächse zufloß.

Es kann hier nicht näher darauf eingegangen werden, warum dies Arbeiten mit dem Handinsolator mit sehr erheblichen Fehlerquellen verknüpft war. Ich muß mich nur mit wenigen Andeutungen begnügen.

Zunächst war es durchaus nicht so einfach, genau den Zeitpunkt anzugeben, in dem das lichtempfindliche Papier die Farbe des Vergleichstones erreicht hatte. Besonders im Hochgebirge oder im Süden, wo Schneelichter und die starken Reflexe des besonnten Meeresspiegels auch die Farbe dunkler Vergleichstöne in allerkürzester Zeit erreichen ließen, waren grobe Fehler nicht zu vermeiden. Das Umgekehrte galt bei Untersuchungen über den Lichtgenuß der Höhlenpflanzenwelt. Da dauerte es oft über eine halbe Stunde, bis der Vergleichston erreicht wurde, und auch dann war man noch nicht sicher, denn bei dem außerordentlich geschwächten Lichte ist es mitunter einfach ein Ding der Unmöglichkeit, genaue Farben-Vergleiche anzustellen! Aber selbst in jenen Fällen wo die Messung mit einiger Genauigkeit durchgeführt wurde, blieb noch immer ein großer Übelstand: die Verschiedenheit des beobachtenden Auges! Der eine hielt den Vergleichston für erreicht, der andere wieder glaubte noch eine Sekunde warten zu müssen!

Gerade bei Untersuchungen des Lichtabfalles in Höhlen ergab sich eine weitere, allergröbste Fehlerquelle! Wollte man, um ein Beispiel anzuführen, feststellen, wie es mit dem Lichtgenuß eines Höhlenfarnes, der in 10 m Entfernung vom Höhleneingange wuchs, aussah, so ging man so vor. Man maß zunächst vor dem Eingange an einem freien Orte das Gesamttageslicht, begab sich dann die 10 m ins Innere und setzte dort den Insolator dem Lichte aus. Angenommen nun, der Insolator hätte bei 10 m eine halbe Stunde belichtet werden müssen, so wäre man zu folgendem Ergebnisse gelangt. Draußen wurde z. B. 10″ belichtet. Bei Meter 10 aber 30.60″ = 1800″. Also war die unserem Farne zufließende Lichtmenge $= \frac{10}{1800} = \frac{1}{180}$ des Außenlichtes. Diese Überlegung ist an und für sich richtig. Dabei mußte aber folgendes in Kauf genommen werden. Die Berechnung stützte sich auf unsere Außenlichtmessung, die, sagen wir um zehn Uhr vormittags, vorgenommen wurde. Wir nahmen an, daß das Außenlicht sich zwischen zehn Uhr und zehn Uhr dreißig Minuten nicht geändert hatte! Ganz abgesehen davon aber, daß während dieser Zeit der Sonnenball höher stieg und die Lichtstärke zunahm, konnte die Atmosphäre dunstig, also weniger lichtdurchlässig geworden sein, oder es konnte sich für zehn oder zwanzig Minuten eine schwarze Wolkenbank vor die Sonne geschoben haben. Immer blieb aber unsere Berechnung aufgebaut auf dem anfänglich gemessenen Außenlichtwerte!

Es ist daher freudig zu begrüßen, daß uns in den letzten Tagen von Hecht eine Vorrichtung in die Hand gegeben wurde, die die Bezeichnung „Graukeilphotometer Eder-Hecht" führt*) und mit wesentlich geringeren Fehlern arbeitet. Dieses Lichtmeßinstrument besteht im wesentlichen (Abb. 1—3)**) aus

Abb. 2. Das Graukeilphotometer.
Rückenansicht vor und nach Einlage des lichtempfindlichen Papieres. Phot. Hecht. (Verkleinert.)

*) Dieser Apparat kommt demnächst, samt dem entsprechenden Papier bei der photographischen Firma „Herlango" in Wien, I. Graben zum Vertrieb.

**) Von Herrn Dr. Hecht freundlichst zur Wiedergabe überlassen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

einem nach dem Grundsatze der Kopierrahmen gebauten Holzrahmen (Abb. 1), in den ein Keil eingelegt wird, dessen Lichtdurchlässigkeit vom einen zum anderen Ende gleichmäßig abnimmt. Unter den Keil kommt ein Gelatineblatt, das in Abständen von 2 zu 2 Millimeter Striche trägt. Zuunterst, mit der Schichtseite nach oben, also gegen den Keil gekehrt, liegt ein Streifen lichtempfindlichen Papiers. Rückwärts wird ein Deckel eingefügt und mittels der beiden federnden Spangen festgehalten (Abb. 2).

Die Handhabung ist die denkbar einfachste. Die Vorrichtung wird an dem gewünschten Orte dem Lichte ausgesetzt und, je nach den Verhältnissen, eine kürzere oder längere Zeit dort belassen. Dann wird an einem dunklen Orte der Streifen entnommen. Er zeigt (Abb. 3) die allmählich in Weiß verlaufende Kopie der Millimeterskala. Man hat nun (am besten unter einem Gelbglase, um nachträgliche Schwärzungen zu verhüten) am Streifen jenen kopierten Millimeterstrich festzustellen, der gerade noch sichtbar ist und sich seine Entfernung (d) vom Keilbeginn (also von der Seite aus, wo die kopierte Millimeterskala beginnt) anzumerken. Dann ergibt sich die Lichtstärke „i" am untersuchten Orte nach der einfachen Formel:

$$i = \frac{p \cdot 10^{k \cdot d}}{t},$$

worin „p" eine Papierkonstante, „k" eine Keilkonstante, „d" die Entfernung des letzten wahrnehmbaren Striches vom Keilbeginn und endlich „t" die Belichtungszeit bedeutet. „k" ist für einen und denselben Keil stets gleich, ebenso „p" für dieselbe Papierart. Der Wert von „i" könnte logarithmisch rasch gefunden werden, doch ist dies im allgemeinen unnötig, da jedem Keil eine Tabelle beigegeben wird, in der für entsprechende „t" und „d" die Werte von „i" gleich abgelesen werden können.

Die Vorteile gegenüber dem Handinsolator liegen auf der Hand. Zunächst fällt das schwierige, nur durch lange Übung zu erlernende Vergleichen der Farbentöne von lichtempfindlichem Papier und Vergleichspapier weg. Der letzte, noch sichtbare Millimeterstrich kann mit großer Genauigkeit festgestellt werden. Ein weiterer großer Vorteil ergibt sich, wenn wir an unser früheres Höhlenbeispiel denken! Ich verwende jetzt zwei Keile zugleich. Der eine erhält seinen Platz draußen vor der Höhle und wird womöglich dem Gesamttageslichte ausgesetzt, der zweite wird in der Höhle an dem zu untersuchenden Orte belichtet. Beide Keile werden gleichlang belichtet, dann werden die Streifen entnommen, numeriert und können zu Hause weiter behandelt werden. Jetzt sind die früher besprochenen Fehler ausgeschaltet. Verdeckt beispielsweise eine Wolke die Sonne, so empfängt der äußere und der innere Keil in entsprechendem Verhältnisse weniger Licht. Es werden also gewissermaßen Lichtsummen aufgezeichnet und die gesamten Lichtmengen verglichen, die beiden Standorten während einer bestimmten Zeit zufließen.

Daraus ergibt sich, daß mit dem Graukeilphotometer in sehr vorteilhafter Weise Messungen von Lichtsummen, von Tagessummen usw. durchgeführt werden können. Je nach dem Prozentgehalte der bei den Keilen verwendeten Tuschgelatinelösung, allgemein je nach dem Lichtdurchlässigkeitsvermögen des Keiles, schwankt die Zeit, während der ein Keil ununterbrochen belichtet werden kann, zwischen $5^1/_2$ Stunden und mehreren Monaten!

Die bisherigen Untersuchungen über den Lichtgenuß der Pflanze können nur dazu dienen, uns einen vorläufigen Überblick ganz allgemeiner Art zu geben. Es leuchtet ja ohne weiteres ein, daß eine Reihe von Messungen, deren jede nur Sekunden währte, nicht mehr bieten können. Streng genommen müßten ja während der ganzen Vegetationsperiode einer Pflanze ununterbrochen Messungen durchgeführt werden, um ein halbwegs der Wirklichkeit entsprechendes Bild von dem Lichtgenusse dieser Art zu erhalten. Davon wird man ja wohl meistens absehen, aber man hat jetzt die Handhabe, es durchzuführen.

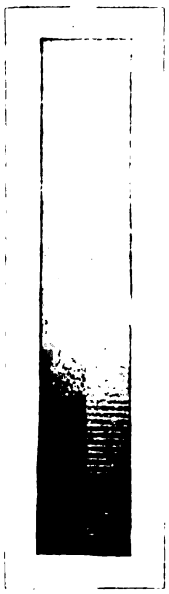


Abb. 3. Das Graukeilphotometer.
Ein belichteter Papierstreifen. Man beachte die verlaufende Kopie der Millimeterskala. Phot. Hecht.

Der Wert des Graukeilphotometers für meteorologische Anstalten, die sich mit der Untersuchung des Lichtklimas eines Ortes befassen, ferner für wissenschaftlich-botanische Arbeiten braucht wohl nicht eigens hervorgehoben zu werden.

Hingegen seien Gärtner und Gartenfreunde besonders darauf aufmerksam gemacht. Der Großstadtbewohner, der an seinem Gärtlein auf schmalem Fenstersimse Erholung und Freude findet, wird mit dem Graukeilphotometer manche wertvolle Erfahrung machen können. Er wird es z. B. morgens, wenn das Amt unerbittlich ruft, dort aufstellen, wo die Kapuzinerkresse ihre großen Tellerblätter dem spärlichen Lichte entgegenstreckt. Ein zweites Photometer (es wird sich die Anschaffung von zweien sehr empfehlen) kann er vielleicht auf der Plattform des Daches aussetzen. Abends wird er traurig feststellen können, wie wenig Licht seinen armen Pfleglingen nur zukommt.

Der Gärtner wird aus der neuen Vorrichtung Gewinn ziehen können. Freilich pflanzen sich eine große Zahl von Erfahrungen von Geschlecht zu Geschlecht fort. Und die Gärtner sind bis heute ohne Lichtmeßinstrument ausgekommen. Aber das Schätzungsvermögen des menschlichen Auges für Licht verschiedener Stärke ist ein recht beschränktes und reicht auch nicht im entferntesten an die hohe Lichtempfindlichkeit der Pflanze heran.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Es kann aber dem Blumenzüchter nicht gleichgültig bleiben, ob er irgendeine begehrte Sorte zum Weihnachtsfeste oder erst einige Wochen später auf den Markt zu bringen vermag. Da ist es nun ganz zweifellos, daß neben verschiedenen anderen Dingen auch das der Pflanze zufließende Licht eine große Rolle spielt. Er wird also trachten, die in bezug auf Licht günstigsten Stellen des Gewächshauses zu ermitteln (nicht nur Himmelslage, auch Gebäude mit dunklen und hellen Wänden, Baumgruppen u. a. sind mächtige Herren!), sowie jene Arten herauszufinden, die die größte Lichtempfindlichkeit besitzen. Er wird so zu Sorten kommen, die frühes Blühen mit großer Lichtempfindlichkeit verbinden, die daher auch auf geringe Lichtzunahme durch rascheres Wachstum antworten.

In ähnlicher Weise wird die Landwirtschaft jene Pflanzensorten zu ermitteln trachten, die dem Lichtklima einer Gegend am besten angepaßt erscheinen. Dabei wird sie die Ergebnisse verwerten, die die meteorologischen Stationen liefern werden.

Ein neues Arbeitsfeld ist erschlossen, und reicher Lohn winkt dem, der mitzuwirken sich entschließt!

Kannten die Babylonier die Sichelgestalt der Venus? Kannten sie das Fernrohr ohne Hinterlinse? / Von Dr. Heinrich Hein

Bekanntlich sind an der Venus zur Zeit, wenn sie der Erde nahe steht, d. h. wenn sie zwischen Sonne und Erde hindurchgehen will oder hindurchgegangen ist, Phasen wahrzunehmen: sie zeigt Sichelgestalt, wie wir sie vom Monde kennen. Diese Sichelgestalt erklärt sich ja daraus, daß uns die Venus einen mehr oder minder großen Teil ihrer nicht von der Sonne beleuchteten Oberfläche zuwendet. Der beleuchtete Teil erscheint um so schmäler, je mehr die Venus der Linie Sonne—Erde nahesteht. Schiebt sich die Venus zwischen Sonne und Erde, so sehen wir nur ihre dunkle Rückseite: sie erscheint als kleine schwarze Kreisfläche vor der Sonnenscheibe. Diese Sichelgestalten waren bis 1610 unbekannt. In diesem Jahr wurden sie von Galilei mit seinem eben konstruierten Fernrohr wahrgenommen. Mit bloßem Auge sind sie also, während des Mittelalters wenigstens, vorher nicht wahrgenommen worden. Daß die alten Griechen sie gekannt hätten, ist aus den erhaltenen Schriften nicht zu ersehen:

Da findet sich nun in babylonischen Weissagungen, die in Keilschrift erhalten sind, folgende bemerkenswerte Stelle:

„Wenn am rechten Horn der Venus ein Stern sich ihr nähert, so wird Überfluß im Lande sein. Wenn am linken Horn der Venus ein Stern sich ihr nähert, so wird Böses im Lande sein."

Ferner:

„Wenn Venus an ihrem rechten Horn einen Stern wegnimmt, Venus groß und der Stern klein ist, so wird der König von Elam stark und mächtig sein, das Gebiet der vier Weltteile wird er beherrschen, die ihm ebenbürtigen Könige werden Tribut darbringen.

Wenn Venus an ihrem linken Horn einen Stern wegnimmt, Venus groß und der Stern klein ist, so wird der König von Elam stark und mächtig sein, das Gebiet der vier Weltteile wird er beherrschen, die ihm ebenbürtigen Könige werden Tribut darbringen."

Ein Irrtum darüber, ob das betreffende assyrische Schriftzeichen „Horn" bedeutet, ist ausgeschlossen. Daß es sich bei dem zweiten Teil der Prophezeiungen um ein ganz seltenes, schon fast unwahrscheinliches Ereignis handelt, ergibt sich daraus, daß der Astrologe für diesen Fall nicht mehr und nicht weniger als die Weltherrschaft dafür ausbietet. Elam und Akkad (d. h. Babylonien) waren die Großmächte Vorderasiens und zugleich Erbfeinde zur Zeit, als die Weisfagungen aufgestellt wurden.

Die „Hörner" der Venus würden ihre einfachste Erklärung finden, wenn den Babyloniern die Sichelgestalt der Venus schon bekannt gewesen wäre. Daß die Venus einmal einen kleinen Fixstern bedeckt, ist ein so ungeheuer seltener Fall, daß der Astrologe getrost die Weltherrschaft dafür in Aussicht stellen konnte, ohne befürchten zu müssen, für ein Nichteintreffen der Weisfagung vom erzürnten König zur Rechenschaft gezogen zu werden. Die Weisfagung von „Überfluß" oder „Bösem" im Lande traf für irgendeinen Teil Babyloniens schon immer zu, so daß damit kein Risiko verbunden war.

Nun werden an diese Weisfagungen einige Bemerkungen geknüpft: „Wenn man an die so überaus klare Atmosphäre des Orients denkt, so wird man weiter nichts Wunderbares mehr dabei finden. In einem Lande, wo man die Venus Schat-

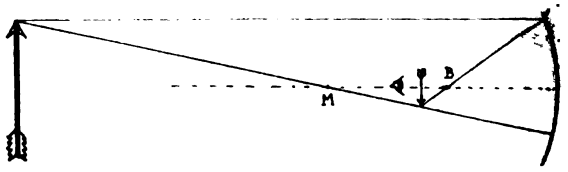


Abb. 1. Der einfache Hohlspiegel als Fernrohr.

ten werfen sieht und den ganzen Tag am Himmel beobachten kann, ist es gar nichts so Menschenunmögliches, mit scharfen Augen — und die besaßen die Babylonier — auch ihren Phasenwechsel wahrzunehmen." Daß die Luft des Morgenlandes im allgemeinen klarer ist als bei uns, ist wohl wahr.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Aber auch bei uns wirft die Venus deutliche Schatten. (Im Morgenlande, wo die Dämmerung kürzer ist, Venus also an einem merklich dunkleren Himmelsgrunde steht, wird der Schatten allerdings wohl etwas besser zu erkennen sein.) Sogar den Jupiter, der doch bedeutend lichtschwächer als Venus ist, habe ich selbst in mondloser Nacht deutlich Schatten werfen sehen. Ferner ist auch bei uns die Venus am hellen Tage zu sehen. Man muß nur genau die Stelle des Himmels wissen, wo sie steht, und sie muß ungefähr im größten Glanze sein. Napoleon I. erblickte eines Tages die Venus und faßte das als ein besonders glückverheißendes Zeichen auf. Endlich hat der Astronom Heis, der allerdings ganz besonders scharfe Augen besaß, außer Venus auch Jupiter am Tageshimmel unserer Gegenden wahrnehmen können. Was endlich die scharfen Augen der Babylonier anlangt, so dürften sie von Natur nicht schärfer als die anderer Menschen gewesen sein. Hat sich doch auch herausgestellt, daß die scharfsichtigen Indianer oder Buschmänner usw. keineswegs eine feiner gebaute Netzhaut besitzen als der Europäer, sondern, wie auch z. B. unsere Seeleute, nur ihr Beobachtungsvermögen durch Übung viel stärker entwickelt haben als der europäische Stadtmensch. Der Naturmensch erkennt deshalb an Gegenständen, die an der Grenze der Sichtbarkeit liegen, noch die Form, ohne sie *genau* wahrzunehmen, einfach weil ihm große Erfahrung über die Erscheinung verschiedengeformter Gegenstände in weiter Entfernung zu Gebote steht. Dem Europäer fehlt meist diese Erfahrung. Die Babylonier dürften sie vielleicht besessen haben.

Nun sind im allgemeinen für das Menschenauge zwei Punkte noch deutlich zu trennen, wenn ihr Winkelabstand 1′ (ungefähr) beträgt. Denn dann fallen die Bilder der Punkte noch auf zwei verschiedene, nebeneinander liegende Sehzellen der Netzhaut. Eine *Scheibe* von 1′ Durchmesser erscheint also dem Auge auch noch als *Scheibe*.

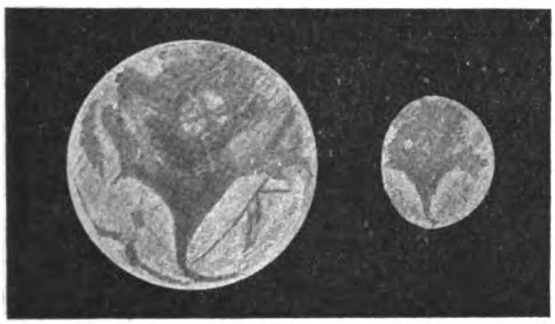


Abb. 2. Mars in größter Erdnähe: 25″.
Größte Phase 13″ : 11″.

Ein Gegenstand von 1′ Länge, aber geringerer Breite, erscheint noch als länglich. Nun beträgt der Durchmesser der Venusscheibe in größter Erdnähe etwa 1′. Demnach könnte die Venus dann von einem normalen Auge in länglicher Form gesehen werden (— die genaue Gestalt wäre allerdings nicht erkennbar), wenn nicht der starke Glanz der Venus oder, bei großer Nähe der Sonne, die Helligkeit des Himmels sehr stören würde. Das macht die Beobachtung der Venusgestalt mit bloßem Auge unwahrscheinlich — unmöglich allerdings nicht.

Stehen die Sehzellen der Netzhaut dichter bei-

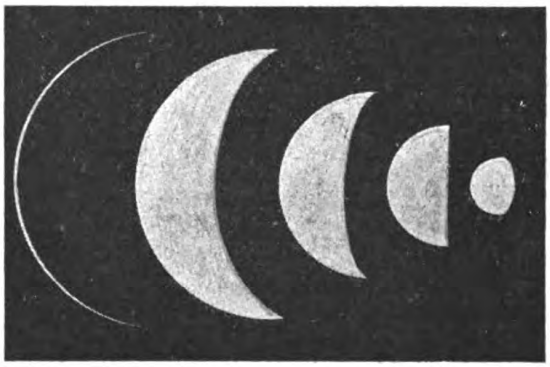


Abb. 3. Die Phasen der Venus im richtigen Größenverhältnis: rund 60″ : 55″ : 38″ : 24″ : 16″.

einander, so wächst in gleichem Verhältnis das Trennungsvermögen des Auges. Wird der Platz einer Sehzelle des normalen Auges durch 4—9—16 Sehzellen eingenommen, so wäre das Trennungsvermögen zwei-, drei-, viermal so groß. Es würden dann Punkte mit einem Winkelabstand von 30″—20″—15″ getrennt wahrgenommen, Scheiben von solchem Durchmesser auch als Scheiben erkannt. Solche dichtere Anordnung von Sehzellen kommt zuweilen vor, allerdings nicht oft, und mit mehr als doppeltem Trennungsvermögen außerordentlich selten.

Da die Beobachtung der Venusphasen mit bloßem Auge erhebliche Schwierigkeiten machen muß, selbst unter einem klareren Himmel und für sehr geübte Beobachter, so überlegte ich, ob die Babylonier nicht mit *Instrumenten* eine Vergrößerung der Sterne hätte erzielen können, und fand eine Möglichkeit. Wir benutzen heutigentags Fernrohre, die grundsätzlich aus *zwei* wirkenden Teilen, dem Objektiv und dem Okular, zusammengesetzt sind. Diese Zusammenstellung ist entdeckt worden, nachdem man schon Jahrhunderte hindurch Brillengläser aller Sorten herzustellen gewohnt war. Vom Altertum ist der Gebrauch von Linsen nur wenig bekannt: Nero benutzte angeblich einen hohlgeschliffenen Smaragd als Einglas, und in Ninive hat man eine Linse von 4 cm Durchmesser und 11 cm Brennweite aus Bergkristall gefunden. Viel verwendet aber wurden Hohlspiegel, die beim Gießen und Polieren der zahlreich benutzten Metallhandspiegel dann und wann zufällig entstehen mußten, deren Eigenschaft, das menschliche Gesicht größer zu zeigen (Rasierspiegel!), angenehm auffiel und die man dann sicher absichtlich herstellte. Die Eigenschaft, die Sonnenstrahlen zu sammeln, konnte nicht lange unentdeckt bleiben und wurde (z. B. bei den alten Griechen) benutzt, um „heiliges" Feuer beim Opfer

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

durch die Sonne selbst entzünden zu lassen. Daß solche Spiegel nicht nur in der Nähe einen Gegenstand vergrößert zeigen, sondern daß sie bei schwacher Krümmung auch weit entfernte Gegenstände vergrößert zeigen, wird heutigentags zwar m. W. in keinem Lehrbuch der Physik erwähnt, kann aber vielleicht den babylonischen Astronomen bekannt gewesen und von ihnen in der Sternkunde benutzt worden sein.

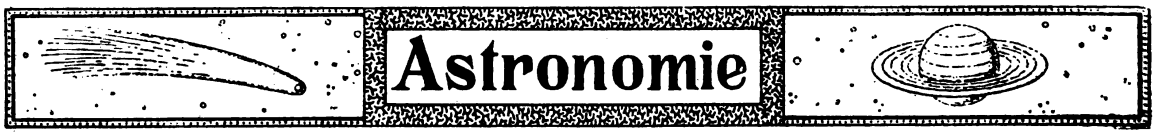
Ein Spiegel möge z. B. das Bild eines hundert Meter entfernten Gegenstandes in 1 m Abstand entwerfen. Ist der Gegenstand 1 m hoch, so wird sein Bild gerade 1 cm hoch erscheinen. Betrachtet man den Gegenstand aus 100 m Entfernung, das Bild aus 1 m Abstand, so müssen beide natürlich gleichgroß erscheinen. Man kann aber mit einem normalen Auge bis auf etwa 25 cm an das Bild herangehen, um es zu betrachten — und erhält dann eine vierfache Vergrößerung! Ein Hohlspiegel von 10 m Brennweite erlaubt entsprechend eine 40fache Vergrößerung nur mit dem Spiegel ohne jedes Okular.

Genau Entsprechendes gilt für eine Linse. Jede Linse, deren Brennweite größer ist als 25 cm, liefert von entfernten Gegenständen vergrößerte, aber umgekehrte Bilder.

Diese Überlegungen waren theoretisch gemacht und praktisch nachgeprüft worden, ehe mir bekannt wurde, daß die babylonischen Weissagungen auch von den Hörnern des Mars sprechen. Eigentliche Hörner zeigt der Mars nie, wohl aber ist uns zuweilen ein geringer Teil seiner Nachtseite zugekehrt, so daß das von der Sonne beleuchtete Stück der Oberfläche uns in Zitronenform erscheint. Der Mars zeigt dann einen größten Durchmesser von 12″—15″, der kleinste Durchmesser ist vielleicht 2″ kürzer. Selbst wenn ein Auge noch eine Scheibe von 15″ als Scheibe erkennen könnte, ein Unterschied von 2″ ist für das bloße Menschenauge ganz unerkennbar. Der betreffende Assyriologe fragt deshalb selbst bei seinem Bericht, ob die Babylonier nicht vielleicht primitive Instrumente besessen hätten, die die Beobachtung ermöglichten. Ein solches, wirklich primitives Instrument, wäre also der Hohlspiegel von großer Brennweite.

Es muß nun allerdings bedacht werden, daß Spiegel, die nicht genau nach einer Kugelfläche geschliffen sind, unklare und verzerrte Bilder geben. Ob aber die Babylonier solchen Schliff herzustellen vermochten, scheint mir sehr zweifelhaft. Die Gußform mögen sie auf der Töpferscheibe hergestellt und das Gußstück nachher mit freier Hand glänzend poliert haben. Dabei konnte nur durch Zufall ein guter Spiegel entstehen.

Da die Menschheit, wie die Geschichte der Physik immer wieder zeigt, dazu neigt, an den Erscheinungen der Natur blind vorbeizulaufen, so möchte ich annehmen, daß auch dem Altertum die fernrohrartige Eigenschaft der Hohlspiegel unbekannt blieb. Die „Hörner" von Venus und Mars möchte ich lieber für Brechungserscheinungen in der Luft halten, durch die die Gestalt der Planeten zu einem kleinen Strich verlängert wird. Wenn dann ein kleiner Fixstern sich ganz in der Nähe befindet, so kann er, da er selbst auch langgezogen erscheint, mit dem verlängerten Planeten in eins verschmelzen: „Venus nimmt den Stern an ihrem Horn weg." Die Möglichkeit so großer Annäherung eines Fixsterns an die Venus ist an sich schon sehr gering und die Wahrscheinlichkeit, daß dann noch eine Verzerrung der Sterne durch anomale Lichtbrechung dazukommt, so außerordentlich gering, daß der Astrolog ohne Bedenken die Weltherrschaft für diesen Vorgang feilbieten konnte.



Astronomisches im Monat Februar 1920 / Von Dr. Arthur Krause

Die Sonne tritt am 19./20. Februar um Mitternacht in das Zeichen der Fische. In Wirklichkeit durchläuft sie im Februar die Sternbilder des Steinbocks und des Wassermanns. Die Deklination nimmt von −17° 23′ am 1. Februar zu bis −7° 58′ am 29. Februar. Die Sonne nähert sich also rasch dem Äquator, so daß auch die Tageslänge wieder erheblich zunimmt, nämlich um 1½ Stunden. Da das Jahr 1920 ein Schaltjahr ist, hat der Monat Februar 29 Tage.

Für Berlin:	Aufgangszeit:	Untergangszeit:	Tageslänge:
1. Februar	7h 36m	4h 52m	9h 16m
8. „	7h 25m	5h 4m	9h 39m
15. „	7h 13m	5h 16m	10h 3m
22. „	7h 0m	5h 28m	10h 28m
29. „	6h 46m	5h 40m	10h 54m

Die Zeitgleichung (mittlere Zeit vermindert um wahre Zeit) beträgt am

1. Februar	+ 13 Min.	37 Sek.	
15. „	+ 14 „	21 „	
29. „	+ 12 „	43 „	

Am 12. Februar erreicht die Zeitgleichung mit + 14 Min. 24 Sek. ihren größten positiven Betrag. An diesem Tag beträgt der Unterschied einer Sonnenuhr und einer nach gewöhnlicher mitteleuropäischer Zeit gehenden Uhr fast eine halbe Stunde, nämlich + 24 Min. 50 Sek.

Die Phasen des Mondes sind:

Vollmond	☉	4. Februar	vormittags	9h 42m
Letztes Viertel	☾	11. „	abends	9h 49m
Neumond	●	19. „	„	10h 35m
Erstes Viertel	☽	27. „	nachts	12h 50m

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Erdnähe des Mondes (Perigaeum) am 1. Februar abends 7 Uhr und am 28. Februar nachmittags 3 Uhr, Erdferne des Mondes (Apogaeum) am 13. Februar nachmittags 1 Uhr, Höchststand des Mondes am 27. Februar, Tiefstand des Mondes am 14. Februar.

Der Mond steht im Februar zu folgenden Planeten in Konjunktion:

Am	4.	Februar	vormittags	11	Uhr	zu Jupiter
„	6.	„	„	10	„	„ Saturn
„	10.	„	„	11	„	„ Mars
„	17.	„	nachts	1	„	„ Venus
„	21.	„	„	3	„	„ Merkur

Sternbedeckungen durch den Mond (Zeit der Konjunktion in Rektaszension):

χ_1 Orionis	4.5ter Gr.	1.	Febr.	morgens	$7^h\ 29^m$
ξ Ophiuchi	4.4ter „	14.	„	nachts	$1^h\ 30^m$
μ Sagittarii	4.0ter „	15.	„	„	$4^h\ 56^m$
ϵ Tauri	3.6ter „	27.	„	morgens	$6^h\ 32^m$

Merkur befindet sich am 5. Februar abends 9 Uhr in oberer Konjunktion zur Sonne und ist daher fast den ganzen Monat hindurch dem bloßen Auge unsichtbar. Am 29. Februar nachts 11 Uhr geht er durch sein Perihel. Erst in den letzten Tagen des Monats wird er nach Sonnenuntergang für kurze Zeit tief im Westen sichtbar.

Venus durchläuft im Februar die Sternbilder Schütze und Steinbock. Anfang des Monats geht sie zwei Stunden, Ende des Monats eine Stunde vor der Sonne auf. Sie strahlt hell am östlichen Morgenhimmel.

Mars steht rechtläufig im Sternbild der Jungfrau. Anfang des Monats geht er um Mitternacht herum auf. Im Laufe des Monats nimmt seine Sichtbarkeitsdauer langsam von $7^1/_2$ bis auf 8 Stunden zu.

Jupiter steht rückläufig im Sternbild des Krebses. Er geht Anfang des Monats nachmittags gegen 5 Uhr auf und ist dann bis zum Morgen zu beobachten. Für Oberflächenzeichnungen ist es günstig, gleich fertig vorgedruckte Umrisse zu verwenden*). Der Planet befindet sich am 3. Februar morgens 7 Uhr in Opposition zur Sonne.

*) Verlag Natur und Kunst, München 23. Zeichen-Blankette für die Planeten. Es kostet ein Heft mit 90 weißen Feldern für Oberflächenbeobachtungen von Merkur, Venus, Mars, Uranus und Neptun, 15 Feldern für Jupiter und 15 Feldern für Saturn 80 Pfennige.

Verfinsterungen der Jupitertrabanten:

2.	Februar	I.	Trabant	Eintritt	nachts	$1^h\ 59^m$
3.	„	I.	„	Austritt	„	$10^h\ 46^m$
4.	„	IV.	„	„	„	$3^h\ 27^m$
6.	„	II.	„	„	morgens	$6^h\ 13^m$
9.	„	I.	„	„	„	$6^h\ 12^m$
9.	„	II.	„	„	abends	$7^h\ 30^m$
11.	„	I.	„	„	nachts	$12^h\ 40^m$
12.	„	I.	„	„	abends	$7^h\ 9^m$
16.	„	II.	„	„	„	$10^h\ 5^m$
18.	„	I.	„	„	nachts	$2^h\ 35^m$
19.	„	III.	„	„	abends	$8^h\ 20^m$
19.	„	I.	„	„	„	$9^h\ 3^m$
20.	„	IV.	„	„	„	$9^h\ 31^m$
24.	„	II.	„	„	nachts	$12^h\ 40^m$
25.	„	I.	„	„	„	$4^h\ 29^m$
26.	„	I.	„	„	„	$10^h\ 58^m$
27.	„	III.	„	„	„	$12^h\ 19^m$

Saturn steht im Februar rückläufig im Sternbild des Löwen. Er geht Anfang des Monats abends $^1/_2 8$ Uhr, Ende des Monats $^1/_2 6$ Uhr auf und ist dann die ganze Nacht hindurch sichtbar. Sein Untergang fällt in die ersten Vormittagstunden. Saturn steht am 28. Februar nachts 5 Uhr in Opposition zur Sonne.

Uranus befindet sich am 21. Februar nachmittags 3 Uhr in Konjunktion mit der Sonne und ist daher in diesem Monat nicht zu sehen.

Für Neptun gilt noch der im letzten astronomischen Bericht angegebene Ort.

Die Milchstraße zieht sich als helles, leuchtendes Band in mächtigem Bogen über den Himmel hin. Sie erstreckt sich von Südosten über das Zenit nach Nordwesten. Allerdings sind es nicht mehr die hellsten Gegenden der Milchstraße, die sich über unserem Horizont befinden. Die glänzendsten Teile, die noch vor wenigen Monaten am Abendhimmel strahlten, neigen sich jetzt mit den Sternbildern der Kassiopeia und des Schwanes zum Untergange oder sind gar schon unter dem westlichen Horizonte verschwunden.

Größere Sternschnuppenschwärme lassen sich im Februar nicht wahrnehmen.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht.

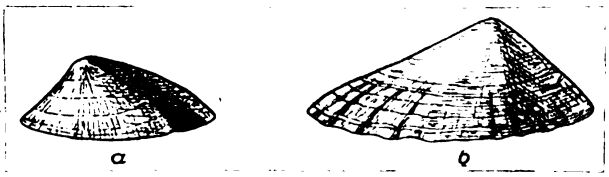
Anpassungs- und Konvergenzerscheinungen bei Napfschnecken

Von Dr. W. Schumann

Während der größte Teil der beschalten Schnecken ein spiraliges oder, wie wir eben sagen, schneckenförmig aufgerolltes Gehäuse haben, gibt es auch verschiedene Angehörige dieser Tierklasse mit einem flachen hut- oder napfförmigen Gehäuse. Während wir nun in der Regel bei miteinander verwandten Schnecken ähnliche Gehäuseformen finden, haben merkwürdigerweise napfförmige Gehäuse auch solche Schnecken, die ganz verschiedenen Ordnungen dieses Tierstammes angehören. So ist die eine der hier abgebildeten Napfschnecken, die den wissenschaftlichen Namen Gadinia führt, eine Lungenschnecke. Diese Ordnung ist wohl dem Binnenländer am besten bekannt, und jeder hat wohl schon einmal das Atemloch dieser Tiere, das vor dem Schalenrande liegt und den Eingang zur im übrigen geschlossenen Lungenhöhle bildet, bemerkt; in deren Innern findet sich eine auf

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Luftatmung eingerichtete Lunge. Die zweite abgebildete Napfschnecke, aus der Gattung Patella, gehört dagegen zu der Ordnung der Kiemenschnecken, die meist eine weit offene Atemhöhle haben und durch Kiemenbesitz auf das Leben im Wasser eingerichtet sind. Die angegebenen Merkmale, Lunge oder Kieme, genügen aber nicht immer zur Entscheidung, in welche von den beiden Ordnungen eine vorliegende Schnecke zu stellen ist; denn oft genug sind die genannten Organe durch irgendwelche Umstände bei manchen Gattungen verschwunden, und es ist anderweitig dafür Ersatz geschaffen worden. Da kann uns dann nur der innere Bau des Tieres, vor allem der des Nervensystems, bei der Einordnung helfen; es hat sich nämlich herausgestellt, daß dieses in seinem Bau sehr konstant ist und sich durch ganze Ordnungen hindurch auch bei äußerlich größter Verschiedenheit nur wenig ändert. Die Schneckensammler aus Liebhaberei (und ursprünglich auch die Wissenschaftler) beschäftigen sich hauptsächlich mit den Schneckenschalen; so ist es denn gekommen, daß äußerlich ähnliche Tiere, die aber in ihrem Innern ganz verschieden sind, zusammengestellt werden. Das war früher auch mit den beiden abgebildeten Napfschnecken der Fall, zumal sie sich auch in der äußeren Form ihres Weichkörpers, vor allem ihrem ovalen Saugfuß, ähneln, und in der Gattung Patella in bezug auf Größe, Zeichnung und Riefelung der Schale große Verschiedenheiten vorkommen; diesen gegenüber spielt es keine große Rolle, daß bei den Patellen die Spitze der Schale in der Regel weiter nach vorn liegt als bei der Gadinia. Bei dieser gerade ist es lange zweifelhaft gewesen, wohin sie gehört; erst die Untersuchung ihrer inneren Organe hat darüber Klarheit gebracht.



Zwei Napfschnecken.
a der Gattung Gadinia, b Patella.

Wie ist nun eine solche weitgehende Übereinstimmung im Äußeren zu erklären? Wahrscheinlich hängt sie mit der Lebensweise der beiden Tiere zusammen. Sie führen an steinigen Küsten in der Gezeiten- und Brandungszone ein fast seßhaftes Dasein. Eine Schnecke mit hoch erhobenem Gehäuse und mit einem länglichen Kriechfuß, wie wir ihn von unseren Landschnecken her kennen, würde Schwierigkeiten haben, sich in der Brandung festzuhalten; der ovale Fuß aber ermöglicht es den Tieren sich festzusaugen; der Muskel, der dies bewirkt, hat sich bei beiden Gattungen in derselben Form entwickelt. Die Fähigkeit sich festzusaugen, kommt dem Tiere auch zur Ebbezeit zugute; dann ziehen sie nämlich die Schale so fest an die Unterlage heran, daß sie diese mit ihrem Rande berührt, so daß der Weichkörper von allen Seiten eingeschlossen und gegen Vertrocknung geschützt ist.

Untersucht man die Schalen ganz junger Tiere von Patella und Gadinia, so findet man, daß sie dann noch spiralig gewundene Schalen haben. Bei manchen Arten von Gadinia sind auch am ausgewachsenen Gehäuse an der Spitze noch Überreste dieser Windungen vorhanden. Diese Tatsache zeigt uns, daß sie von Vorfahren abstammen, die eine gewundene Schale hatten. Die Ausbildung der napfförmigen Schale ist also als eine Anpassung an die gleiche Lebensweise zu deuten. Eine solche Übereinstimmung im Äußeren bei einander fernstehenden Tieren wird als Konvergenz, d. h. Hinneigen zu dem gleichen Ziele, bezeichnet.

Durch die Anpassung sind diese Tiere hier aus spiralig aufgewundenen zu zweiseitig symmetrischen Tieren geworden. Merkwürdig ist nun, daß der innere Bau aller Schnecken dafür spricht, daß sie von einstmals symmetrischen Vorfahren abstammen. Von diesen ausgehend, wären die hier betrachteten Schnecken auf dem Umwege über die unsymmetrischen Körperformen wieder zu einer symmetrischen, die aber doch eine ganz andere als die ihrer Vorfahren ist, zurückgekehrt. Von diesem Kapitel ist vielleicht ein andermal ausführlicher zu berichten.

Lacerta agilis L. (die Zauneidechse) im Terrarium / Von Wilh. Schreitmüller

Die gegenwärtige Zeit zwingt uns Terraristen wieder, den einheimischen Kriechtieren und Lurchen mehr Aufmerksamkeit zu widmen, als dies bisher, wo wir durch regelmäßige Importe exotischer Tiere dieser Art verwöhnt wurden, geschah. Unsere heimischen Reptilien u. a. sind aber nicht minder interessant, als die Exoten, wenngleich erstere in Gefangenschaft auch schwieriger zu überwintern sind, was namentlich bei unseren Eidechsen der Fall ist.

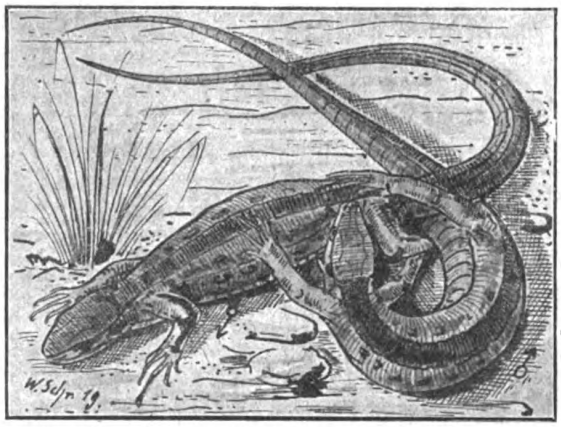
Aber auch hier ist die Sache nicht so schlimm, wie sie immer dargestellt wird, denn im Laufe der Zeit hat man herausgefunden, unter welchen Bedingungen diese hübschen Tiere auch im Terrarium gut überwintern und weitergedeihen.

Die Eidechsen wurden bisher meistens unter ihnen nicht zusagenden Verhältnissen, nämlich zu trocken (!), überwintert, was zur Folge hatte, daß die Tiere, wenn sie wirklich den Winter überstanden haben, im kommenden Frühjahr doch nach einiger Zeit eingingen. Unsere heimischen Echsen, Lacerta agilis L. und Lac. vivipara Jacqu. (Zauneidechse und Mooreidechse), überwintert man am besten in Behältern, welche eine zirka 15 bis 20 cm hohe Bodenschicht von sandig-fetter Wiesenerde, die mög-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

lichst feucht (nicht naß!) gehalten wird. In diese wühlen sich die Tiere im Herbst ein und müssen hierin ungestört so lange belassen werden, bis sie im Frühjahr von selbst wieder zum Vorschein kommen. Bedingungen hierbei sind folgende: Während des Sommers sind die Tiere reichlich mit Insekten aller Art, Mehl- und Regenwürmern und glatten Raupen zu füttern, wobei ihnen möglichst viel Sonne zu gewähren ist. Der Behälter muß ferner so eingerichtet sein, daß dessen Bodenteil möglichst einen zweiteiligen Zinkblechkasten von zirka 15 bis 20 cm Höhe aufweist, in dessen eine Hälfte die schon erwähnte Schicht feuchte Wiesenerde, die oben mit verschiedenen Pflanzen bepflanzt wird, in die andere trockener Sand und Steingeröll zu liegen kommen.

Mein Eidechsenterrarium ist 86 cm lang, 46 cm tief und 40 cm hoch (ohne Bodengrund). Auf dem feuchten Teil sind angepflanzt: Lysimachia numullaria (Pfennigkraut), Glechoma heteracea (Gundermann), Polypodium vulgare (Tüpfelfarn), Fragaria (Walderdbeere), Oxalis spec. (?) (Sauerklee), Rubus fruticosus (Brombeere), ferner Sium angustifolium (Merk), dann ein Asplenium spec. (?) und Tradescantia viridis (Dolderriesche). Zwischen diesen Pflanzen befinden sich Moose wie: Mnium rostratum (Schnabeldeckliges Sternmoos) und Brachytecium rutabulum (Schweifstengliges Kurzkapselmoos). Der trockene Teil des Behälters hat eine 5 cm hohe Sandschicht, auf welcher Höhlen und Grotten aus Torfziegeln aufgebaut sind, welche oben und an den Seiten mit Steinen, Astknorren, Rindenstücken u. dgl. verkleidet sind, so daß erstere unsichtbar sind. Mehrere mit Moos und Flechten bewachsene Kletterbäume vervollständigen die Einrichtung. Futter- und Wasserbehälter fehlen natürlich auch nicht*).



Kopulierende Zauneidechsen (Lacerta agilis L.).
Skizze n. d. Natur von Wilhelm Schreitmüller.

In diesem Terrarium pflege ich gegenwärtig**) zwölf Zauneidechsen und einige Blindschleichen, zwei junge Ringel- und eine ebensolche Glattnatter. Alle Tiere fühlen sich sehr wohl, was mir ihre große Freßlust bekundet. Gefüttert werden die Eidechsen und Blindschleichen mit Mehl- und Regenwürmern, glatten Raupen, Nacktschnecken, Käfern u. a. Insekten aller Art. Die jungen Ringelnattern erhalten Kaulquappen von Fröschen und Kröten und Teichmolche, die Glattnatter junge Zauneidechsen. Daß den Tieren diese Einrichtung des Behälters und das Futter sehr zusagen, beweist der Fall, daß die Eidechsen wiederholt zur Begattung schritten, die sich in folgender Weise vollzieht: Das brünftige Männchen nähert sich einem Weibchen, dieses wiederholt mit der Schnauze in die Flankengegend stoßend, worauf es dieses mit dem Maule an der linken (oder rechten) Körperseite erfaßt und hierauf unter kauenden Bewegungen bis in die Hüftengegend vordringt, wo es sich dann ordentlich festbeißt. Nachdem sich das Weibchen willfährig zeigt, biegt das Männchen seinen Körper halbkreisförmig nach der Seite, hierbei die Aftergegend nach oben drehend und so seine Kloake an die des Weibchens drückend, worauf beim ♂ die dunkelroten Begattungsdrüsen hervortreten, die sofort in die Kloake des Weibchens eingeführt werden. Während der zirka eine Viertelstunde dauernden Kopula hängt das ♂ festgebissen am Weibchen. Nachdem sich die Tiere wieder getrennt haben, liegt das ♂ eine Weile mit eingezogenem Kreuz ruhig da, wobei die Begattungsdrüsen langsam eingezogen werden (bei etwas erhobenem Schwanz). Unter den Männchen werden öfter der Weibchen wegen heftige Kämpfe ausgeführt, wobei die langen Schwänze sehr gerne als Angriffsobjekte ausersehen werden, so daß es öfter vorkommt, daß so ein Kampf mit dem Verlust eines Schwanzes endet. Die Weibchen beteiligen sich an den Kämpfen nicht, sondern betrachten sich diese von weitem aufmerksam, doch kommt es häufiger vor, daß sich zwei Weibchen wegen eines Männchen streiten, doch gehen solche Zänkereien meist sehr harmlos vor sich. In den meisten Fällen begnügen sich die ♀♀ damit, daß sie mit aufgesperrten Mäulern aufeinander losfahren, ohne jedoch ernsthafter zuzubeißen.

Vor einiger Zeit ist es mir gelungen, von einem kopulierenden Eidechsenpaar eine flüchtige Skizze anzufertigen, die ich dem Artikel beifüge. Aus ihr kann man die genaue Stellung der sich in Kopula befindenden Tiere ersehen. Einige der ♀♀ haben bereits ihre Eier in Erde vergraben abgesetzt, so daß man nun wohl auf Nachzucht rechnen darf, d. h. wenn sie nicht vorher von den Mitinsassen des Behälters gefressen werden, wie ich dies vergangenen Sommer von der Glatternatter (Coronella austriaca) beobachtete, die ein Gelege von neun Eiern vertilgt hat.

Zu bemerken wäre noch, daß in allen Fällen während der Kopula das Männchen das eine Hinterbein von oben her über die Schwanzwurzel des Weibchens legt, damit die Kloake des letzteren fest gegen die seine drückend, und zwar in der Weise, daß es, wenn es das ♀ in der rechten Beckengegend gefaßt hat, sein linkes Hinterbein überschlägt und umgekehrt.

*) Den trockenen Teil bepflanzt man mit Sedum, Sempervivum oder dergl. Der Verfasser.

**) Sommer 1919.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zur Kritik der allgemeinen Relativitätstheorie

Die Bahnellipse des Merkur soll sich nach Leverrier im Jahrhundert etwa um ganze 40″ in Richtung der Bewegung des Planeten um die Sonne weiter drehen, als sich auf Grund der Newtonschen Theorie ergibt. Die allgemeine Relativitätstheorie, die sich neuerdings zur ursprünglichen, nun speziell genannten, angefunden hat, erhebt den Anspruch, diesen Überschuß der Perihelbewegung allein berechnen zu können. Der Ruhm dieses Erfolges, von dem alle wissenschaftlichen Journale voll sind, dürfte hinreichen, die Bedenken, die manche ihrer antilogischen Fundamente wegen gegen die fragliche Theorie noch hegen mochten, zu betäuben. An und für sich freilich brauchte der Hinweis auf eine Zahl nicht in dem Maße zu imponieren. Wenigstens werden intimere Kenner der Wissensgeschichte Beispiele von trotzdem trügerischem Charakter zur Hand haben, die sich zudem nicht einmal auf eine derartige Mikrogröße bezogen.

Nun hat es aber mit jener übrigens einzigen Bestätigung der Theorie eine recht merkwürdige Bewandtnis. Genau denselben Erfolg hat nämlich bereits sieben Jahre vor der ersten Veröffentlichung Einsteins*) ein junger, inzwischen verstorbener Göttinger Gelehrter, namens Ritz**), ein Gegner der damals aufkommenden speziellen Relativitätstheorie, für seine andersartigen Voraussetzungen gebucht. Selbst für den Fall, daß die Einsteinsche Errechnungsformel unabhängig von der Ritzschen entstanden wäre, hätte dies Ergebnis mit der Feststellung eines Doppelgängers seinen Beweiswert für die Theorie verloren. Die Entscheidung für die eine oder andere Voraussetzung müßte dann eben anderswo gesucht werden. Aber es kann von einer Unabhängigkeit gar nicht die Rede sein. Den Vertretern der Relativitätstheorie Unkenntnis ihres Hauptgegners aus dem universitären Gelehrtenbereiche zuzubilligen, geht nicht gut an, wenn man bedenkt, daß die betreffende Abhandlung von Ritz in dem Hauptwerk von Laue***) zitiert wird, allerdings nur zur Abwehr der in ihr auch enthaltenen anderen Erklärungsmöglichkeit des Michelsonschen Versuches. Ein eingehender Vergleich der Entwicklungen von Ritz und Einstein zeigt denn auch, daß die Ritzsche Formel als Modell gedient hat. Sie ist die Tatsache, die die Spezialanwendung der allgemeinen Relativitätstheorie auf die Perihelbewegung, wenn nicht gar noch mehr, überhaupt erst ermöglicht hat.

Hier, wo wir auf ziemlich umfangreiche, rein mathematische Formulierungen verzichten müssen, seien nur die Endformeln von Ritz und Einstein nebeneinander gestellt. Bei Ritz lautet sie für die Zeit einer Umdrehung

$$\eta = \frac{\pi\,(k+5)}{2\,(1-e^2)}\left(\frac{v_0}{c}\right)^2 \frac{a_0}{a},$$

worin k eine Konstante, v_0 die Geschwindigkeit der Erde, a_0 ihr mittlerer Abstand von der Sonne, a der entsprechende Abstand des Planeten, dessen Perihelbewegung berechnet werden soll, e seine Exzentrizität und c die Lichtgeschwindigkeit bedeutet. Sie erhält das Gesicht der Einsteinschen

$$\eta = 24\,\pi^3 \frac{a^2}{T^2\,c^2\,(1-e^2)},$$

wenn man $k = 7$, gemäß dem Keplerschen Gesetz $v^2_0\,a_0 = v^2\,a$ setzt und v durch $\frac{2\,\pi\,a}{T}$ ausdrückt.

Oberlehrer H. Reinhardt.

*) Erklärung der Perihelbewegung des Merkur aus der allgemeinen Relativitätstheorie (Sitz.-Ber. d. Preuß. Akad. d. Wiss. 47 (1915) S. 831—839.

**) Recherches critiques sur l'électrodynamique générale II, § 16 p. 267—271 (Annales de chimie et de physique XIII (1908) p. 145—275).

***) Das Relativitätsprinzip. 2. Aufl. Braunschweig 1913. S. 16 u. 266.

Messungsmethoden für radioaktive Strahlen

Will man feststellen, ob ein Körper radioaktiv ist oder nicht, so läßt man ihn auf eine photographische Platte einwirken. Ist der Körper radioaktiv, so wird die Platte infolge der von der Substanz ausgesandten Strahlen geschwärzt. Dieses Verfahren verwendete man in der ersten Zeit radioaktiver Forschungen. Nun ist wohl diese Methode zum Nachweis der Aktivität brauchbar, obgleich man viele sehr wenig aktive Stoffe lange der Platte aussetzen muß, wenn man eine sichtbare Einwirkung erzielen will, aber nicht zu feineren Messungen und quantitativen Bestimmungen. Zu diesem Zwecke bedient man sich des Elektrometers.

Die von den radioaktiven Substanzen ausgesandten Strahlen haben nämlich die Fähigkeit, die Luft zu ionisieren und so zu einem Leiter zu machen. Ein geladenes Elektrometer wird also entladen, wenn ein radioaktives Präparat in der Nähe ist. Aber auch in größeren Entfernungen von der Strahlenquelle zeigt sich die Wirkung der Ionisation in einer größeren Differenz der Spannungen auf dem Elektrometer. Kleinere Differenzen treten ja immer auf, infolge der durchdringenden Strahlung der Erde und der zuweilen nicht guten Isolation der Pendel.

Ich will nun die Messungsmethoden beschreiben, die zur Verwendung kommen, wenn das Präparat sich in größerer Entfernung vom Elektrometer befindet. Dies ist z. B. der Fall, wenn Radium auf einer größeren Fläche verlorengegangen ist und man genötigt ist, es mit Hilfe des Elektrometers zu suchen.

Man stellt also das Elektrometer an verschiedenen Stellen des Platzes auf ein Tischchen und lädt es auf. Die Blättchen spreizen sich und man addiert die beiden Zahlen, auf denen die Blättchen stehen. Nach einiger Zeit, z. B. drei Minuten, addiert man die Zahlen, auf denen die Blättchen jetzt stehen, und subtrahiert die zweite Summe von der ersten. Nach derselben Zeit bildet man wieder eine Summe und die Differenz derselben von der vorigen. Nachdem man eine Anzahl Differenzen hat, kann man das arithmetische Mittel derselben bilden und hat so

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

die mittlere Spannungsdifferenz für die betreffende Zeit, z. B. drei Minuten.

Will man nun aber genauer arbeiten, so verfährt man anders. Man bildet in jeder Minute eine Summe der betreffenden Zahlen und subtrahiert Summe 4 von Summe 1, 5 von 2, 6 von 3, 7 von 4 usw. Wenn man so wieder genügend Differenzen hat, so kann man aus ihnen des arithmetische Mittel ziehen und hat ebenfalls die mittlere Spannungsdifferenz für drei Minuten.

Zum Schluß will ich noch darauf hinweisen, daß man in größerer Nähe von Gebäuden infolge der Mauerstrahlung immer etwas größere Differenzen erhält. Aber auch sonst ist bei der Beurteilung von nicht allzu großen Differenzen Vorsicht walten zu lassen, da durch die durchdringende Strahlung der in der Erdkruste verteilten radioaktiven Stoffe die Luft in geringem Maße ionisiert wird.

Walter Schulze."

Die Vogelwelt des kleinen Ketscher See (Provinz Posen)

Am Ketscher See machte ich am 29. Juli d. J. schöne Beobachtungen. Es handelt sich um den kleinen Ketscher See, der seitlich ein Stück vom Dorf Ketsch, und zwar ostwärts liegt. Am dem Bahnhof zunächst gelegenen Ende tummelte sich reiches Vogelleben. Zwergrohrdommeln flogen auffallend lebhaft von einer Rohrgruppe zur anderen — man ist das sonst von ihnen nicht gewohnt —, ich zählte fünf Stück; die Rohrdommel hat ein typisches länglich-schmales Flugbild, es erinnert an das des Wiedehopfes. Stimmen ließen die Tiere nicht hören. Ein Haubentaucherpärchen fütterte nahe am Ufer vier halberwachsene Junge; sie piepsten ähnlich jungen Gänsen. Lachmöven zeigten sich an dieser Bucht etwa ein halbes Dutzend im Laufe des Morgens; sie brüten an den Seen. Auch eine Fischreiherkolonie oder einzeln verstreute Nester müssen hier sein, denn ich zählte fünf Fischreiher, von denen einer am Ende der Bucht, nahe dem Fischerhaus, seinen Standplatz hat; ich trieb ihn, mehrfach zurückkehrend, hier wiederholt auf. Ein schwarzbrauner Milan strich über die Baumkronen hin. Stockenten flug in der Luft. Ein Tafelentenweibchen kommt mit einer größeren Anzahl von Jungen unbemerkt auf mich zu und läßt einen laut knarrenden Warnlaut hören, als es meiner ansichtig wird, entfernt sich dann eilends; aus allem Röhricht piepen die Jungen. Viel schwarze Wasserhühner sind hier. Sie scheinen so häufig zu sein wie die Zwergrohrdommeln. — Der Kanekiel, Drosselrohrsänger, ließ in der gleichen Bucht erst gegen 1/2 8 Uhr seine knarrende Stimme hören, nachdem ich bereits um 1/2 7 Uhr am See war. Vor 7 Uhr scheint er selten seine Stimme zu erheben, wie ich auch bei Posen feststellte. In dieser Beziehung ist er ein Spätaufsteher.

Baden ermöglichte mir, nur mit dem Kopf über Wasser an die fütternde Haubentaucherfamilie näher heranzukommen. Dieser Akt aus dem Familienleben des Tauchers ist meines Wissens noch nicht näher beachtet oder beschrieben worden. Der Vorgang vollzieht sich ungefähr folgendermaßen: Die Alten tauchen und erscheinen sehr bald mit einem Fischlein im Schnabel wieder auf der Oberfläche. Denn der See wimmelt hier von jungen Fischen. Unter lebhaftem Gickern drängen sich die Jungen heran, zwei und drei. Der Alte beugt sichtbar den Kopf vornüber, reicht den Fisch hin, das Junge erfaßt ihn mit dem Schnabel und verzehrt ihn sogleich. Die halberwachsenen Jungen tauchen noch nicht. Mitunter verlieren sie sich etwas auf der Seefläche, öfter ist nur eins beim Vater und drei sind bei der Mutter; dann zieht diese beim Untertauchen unter Wasser schwimmend wieder auf den Vater los und bringt allmählich die ihr nachdrängenden Jungen mit. Das Ganze ist ein äußerst liebliches Bild, ähnlich jenen intimen Familienszenen, die Altmeister Liebe beim Rohrhuhn (schwarzen Wasser-, Bläßhuhn, Fulica atra) belauscht hat. Über meine Beobachtungen über dieses, das in ganzen Herden bei Posen-Glowno allfrühjährlich durchzieht, den zum großen See sich ausweitenden Talkessel anmutig belebend, vergleiche meine Mitteilungen in den Jahresheften des Naturwissenschaftlichen Vereins in Posen 1917 und 1918!

Pastor Wilhelm Schuster.

Die Raupenfliegen

Die Raupenfliegen oder Tachinen leben in fast allen Kerbtierarten, doch sind sie hauptsächlich in Raupen und Afterraupen zu finden. Sie legen Eier, sind ovipar, bringen Larven zur Welt, sind vivipar, oder die Eier fallen sofort nach dem Abgelegtwerden aus, die Art ist dann ovovivipar. Manche kleben das Ei unmittelbar an den Wirt, wie die Nonnentachine Parasetigena segregata. Andere bringen das Ei mit Hilfe eines besonderen Legeapparates in den Wirt, wie die Conopiden. Mitunter wird das Ei neben den Wirt auf das Futter gelegt und mit diesem von dem Wirte aufgenommen. Die Larve fällt dann bald aus dem Ei, das sonst wirkungslos mit dem Kote ausgeschieden würde. So verhält sich z. B. die Utschi genannte Tachine des Seidenspinners, wie Sasaki, ein japanischer Forscher, nachgewiesen hat. Bei anderen Arten wird die Made an den Wirt abgelegt, so von Blepharidea vulgaris, einem Schmarotzer des Schwammspinners. Compsilura concinata schmarotzt im Schwammspinner und bringt die Made in den Wirt. Es wurde diese Art auch zur Nonnenbekämpfung herangezogen, sie hat aber nur eine einmonatliche Generation, keine Zwischenwirte, und so vermehrt sie sich in der raupenlosen Zeit zu wenig. Endlich gibt es Raupenfliegen, die die Maden an Orten absetzen, wo das Auftreten des Wirtes zu erwarten ist; auf diese Weise vermehrt sich Panzeria rudis, die Tachine der Kieferneule. Dringen die Maden von außen in den Wirt, so entsteht an der Einbohrstelle eine Blase von Blutzellen und innerhalb ein mit der Bohrstelle in Verbindung stehender Trichter, an dessen Grunde die Made mit den Stigmen nach oben sitzt. Der Trichter wird bei den Häutungen nicht abgestreift. Maden im Freien atmen durch Osmose. Im ersten und zweiten Madenstadium ist der Wirt nicht geschädigt. Meist stirbt der Wirt erst im dritten Madenstadium ab, und die Made nimmt dann die sich bildende braune Brühe auf, die keine Fäulnisjauche darstellt. Viele Eier werden unentwickelt mit der Raupenhaut abgestreift, freigelegte Maden sterben in großer Anzahl ab, viele gehen zugrunde, ohne auf den Wirt zu gelangen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Vögel, Schweine und Pilzkrankheiten vernichten viele. Der Trauerschweber, Anthrax morio, und andere Hyperparasiten schränken die Tachinenlarven mehr oder weniger erheblich ein. In zu trocken gewordenem Boden trocknen die Tönnchenpuppen aus. Gleichwohl sind die Raupenfliegen von Bedeutung für die Schädlingsbekämpfung.

—h—

Dichte oder spezifisches Gewicht?

Manchmal kann man selbst in Abhandlungen, die wissenschaftlich sein wollen, lesen: Die Dichte oder das spezifische Gewicht usw.

Wir wollen versuchen, im folgenden uns über diese Frage Klarheit zu verschaffen. Nehmen wir an, wir hätten zwei Körper von gleichem Volumen, z. B. zwei gleich große Würfel, einen aus Holz und einen aus Blei. Werfen wir diese beiden Würfel mit derselben Kraftanstrengung unserer Armmuskeln von uns, so werden wir beobachten, daß sie nicht gleich weit fliegen, der Holzwürfel fliegt weiter als der Bleiwürfel. Es hat jeder eine andere Beschleunigung erhalten, obwohl dieselbe Kraft auf beide ausgeübt worden ist. Die beiden Körper müssen demnach etwas besitzen, worin sie sich, abgesehen von vielen anderen Eigenschaften, auf die es hierbei nicht ankommt, unterscheiden. Dieses ist ihre Masse. Die beiden gleich großen, aber aus verschiedenen Stoffen bestehenden Körper haben verschiedene Massen.

Diejenige Masse nun, die in der Volumeneinheit (1 cm^3) eines Körpers enthalten ist, nennt man seine Dichte. Um sie zu ermitteln, muß man die Masse m und das Volumen v des Körpers bestimmen. Die Maßzahl der Dichte ist dann $d = \frac{m}{v}$.

Als Einheit der Masse hat man die Masse von 1 cm^3 destilliertem Wasser von $+4^\circ$ C festgesetzt und 1 Gramm genannt. Für das Wasser stimmen somit die Maßzahlen für Volumen und Masse überein, v cm^3 Wasser haben die Masse v g. Man kann also bei der Ermittlung der Dichte eines Körpers auch so verfahren, daß man statt seines Volumens die Masse eines gleich großen Wasservolumens bestimmt und durch die hierbei erhaltene Maßzahl diejenige seiner eigenen Masse dividiert. Man bedient sich meistens dieses Verfahrens zur Bestimmung der Dichte.

Wie jede andere physikalische Größe besitzt auch die Dichte eine Dimension, die sich ohne weiteres aus der Gleichung $d = \frac{m}{v}$ ergibt $[d] = \frac{[m]}{[l^3]}$ oder in anderer Schreibweise, wie sie sich meist in den Lehrbüchern findet: $[d] = [m \cdot l^{-3}]$.

Die Masse eines jeden Körpers ist vom Ort, an dem er sich befindet, ganz unabhängig; sie bleibt stets dieselbe, auch wenn man den Körper auf die Sonne oder auf den Mond oder an irgendeine beliebige Stelle des Weltenraumes versetzen würde. Die Körper bleiben nun von der Erde oder von anderen Sternen, auf denen sie sich befinden könnten, nicht unbeeinflußt, sondern werden von ihnen mit von Fall zu Fall verschiedenen Kräften angezogen. Die Kraftäußerung der Erde auf einen Körper nennt man sein Gewicht. Derselbe Körper würde auch auf der Sonne ein Gewicht besitzen, das von dem auf der Erde verschieden ist, und zwar erheblich größer, auf dem Monde dagegen würde es geringer sein.

Nennen wir jetzt entsprechend der Dichte das Gewicht der Volumeneinheit eines Körpers, oder was auf dasselbe hinauskommt, das Verhältnis des Gewichtes eines beliebigen Volumens zum Volumen das spezifische Gewicht des betreffenden Körpers, so ergibt sich naturgemäß für das spezifische Gewicht eine Abhängigkeit vom Ort. Als Dimension berechnet sich hiernach:

$$[s] = [g] : [v] = [m \cdot l \cdot t^{-2}] : [l^3] = m \cdot l^{-2} \cdot t^{-2}$$

also eine andere als für die Dichte. Sie unterscheiden sich beide um die Dimension der Beschleunigung.

In der Praxis setzt man meist das spezifische Gewicht in anderer Weise fest, und zwar bezeichnet man es als diejenige Zahl, welche angibt, wievielmal schwerer ein Körper ist als eine gleich große Wassermenge. Nach dieser Festsetzung ist das spezifische Gewicht nicht mehr vom Ort abhängig, denn Körper und Wassermenge ändern in gleichem Maße mit dem Ort ihr Gewicht, das Verhältnis beider Gewichte bleibt stets dasselbe. Außerdem hat hiernach das spezifische Gewicht keinerlei Dimension, sondern ist eine einfache Zahl, ist aber auf jeden Fall eine andere Größe als die Dichte.

Daß trotzdem für die Praxis eine Verwechslung beider Begriffe, wie sie häufig vorkommt, keine Fehler zeitigt, liegt daran, daß ihre Maßzahlen übereinstimmen.

O. Braunsdorf.

Der größte Krater der Welt

Eine Forschungsreise durch Island haben zwei schwedische Gelehrte, Wadell und Nyberg, unternommen und, nachdem sie das gewaltige Eismeer des Watnajökel vom West nach Ost überquert hatten, Kolar am Hornafjord erreicht. Der Übergang, der mit drei Pferden und Schlitten erfolgte, erforderte eine Zeit von neun Tagen. Wie im „Prometheus" mitgeteilt wird, entdeckten sie auf dem Högjökel einen gewaltigen Krater, 8 Kilometer lang und 5 Kilometer breit, in dem sich heißes Wasser befand. Auch einige warme Quellen wurden in der Umgebung des Kraters gefunden. Dieser Krater, den die schwedischen Gelehrten Svea-Krater tauften, ist nicht nur der größte Krater Islands, sondern überhaupt der Welt. Die Kraterbildung, die bisher als die größte Islands und damit der ganzen Erde galt, liegt in der Vulkanbildung Hveafjök und Nordisland.

Ein Film über die sämtlichen Parasiten der Menschen

ist zur Zeit in Bearbeitung. Die ersten Aufnahmen sind in dem mikro-kinomatographischen Laboratorium bei der Kulturabteilung der Ufa bereits fertiggestellt. Der Film wird nicht nur die verschiedenen Schmarotzer in starker Vergrößerung lebend vor Augen führen, sondern gestattet auch Einblicke in Lebensweise und Entwicklung dieser Quälgeister, zeigt ihre Kau- und Fortbewegungswerkzeuge, ja teilweise sogar die feinsten Vorgänge in der Verdauung

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Meinungsaustausch

Woher kommt es, daß die Sonne beim Aufgang den Beobachter größer erscheint, als im übrigen Verlauf am Himmel?

Zu der in Nr. 21/22 veröffentlichten Antwort auf Frage Nr. 671 möchte ich folgendes bemerken: Eventuell ließe sich die Tatsache, daß die Sonne beim Untergange größer erscheint, auch auf folgendem Wege unter Zuhilfenahme einer einfachen mathematischen Betrachtung plausibel machen:

Für die Entfernungsschätzung eines Gegenstandes spielt neben anderen Umständen (Perspektive bei Sehen mit zwei Augen Kopfhaltung, Erfahrung usw.) eine große Rolle die Deutlichkeit, mit der ein Gegenstand wahrgenommen wird. Erscheint derselbe deutlicher, so wird er unwillkürlich als näher befindlich angenommen, als wenn derselbe Gegenstand weniger deutlich sichtbar gewesen wäre. Daher erscheinen auch Berge bei klarer trockener Luft (Föhnstimmung) nahegerückt. Daß sie hierbei nicht um vieles niedriger erscheinen, ist der Erfahrung zuzuschreiben, welche den falschen naiven Eindruck in dieser Hinsicht korrigiert (wir wissen ja ungefähr, wie hoch die Berge sind), übrigens dürften hier individuelle Unterschiede nachweisbar sein. —

Daß ein entfernterer Gegenstand, abgesehen davon, daß er unter einem kleineren Sehwinkel sichtbar ist und lichtschwächer aussieht, außerdem noch undeutlicher erscheint, rührt von der nicht vollkommenen Durchlässigkeit der Luft für Lichtstrahlen her. Ein Teil derselben wird beim Durchgange durch die Luftschicht praktisch vollkommen absorbiert, der andere Teil bloß geschwächt. Diese teilweise Auslöschung von Lichtstrahlen in einem Lichtbündel hat nun zur Folge, daß der Gegenstand undeutlicher sichtbar wird, da ja hierdurch der Detaileindruck immer verschwommener wird, indem manche Details in Fortfall kommen, und ferner eine Verschwimmung der Konturen eintritt.

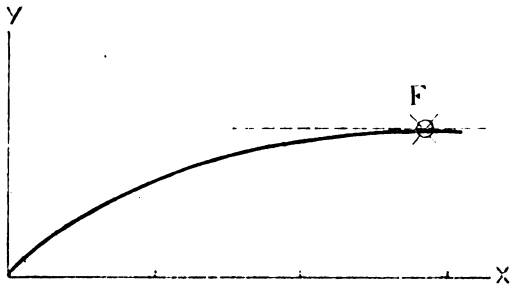
Diese Abnahme der Deutlichkeit (nicht zu verwechseln mit der Helligkeitsabnahme!) läßt sich nun (wenigstens annähernd) graphisch einfach darstellen: Nehmen wir an, daß ein Lichtbündel beim Durchgang durch eine Luftschicht bestimmter Dicke seine halben Lichtstrahlen einbüßt, also nach dem Durchgange nur von halber Deutlichkeit ist. Dieses geschwächte Lichtbündel gehe nunmehr abermals durch eine Luftschicht gleicher Dicke (und gleicher Beschaffenheit), so wird es wiederum zirka die Hälfte seiner Lichtstrahlen einbüßen; nach dem Durchtritt durch beide Luftschichten ist die Deutlichkeit des Lichtbündels nur mehr $^1/_2$ mal $^1/_2$, also $^1/_4$ der anfänglichen. Im ersteren Fall hat es also $^1/_2$ im letzteren $^3/_4$ seiner anfänglichen Deutlichkeit eingebüßt. Da nun für die Entfernungsschätzung durch das Auge die absolute Verringerung der Deutlichkeit als Grundlage dient, so erscheint der Gegenstand im zweiten Falle nicht doppelt, sondern nur $1^1/_2$mal so weit entfernt als im ersten.

In der Figur ist nun dieser Funktionalzusammenhang graphisch dargestellt: die X-Koordinaten bedeuten hierbei die wirklichen Entfernungen eines Gegenstandes vom Auge, während die dazugehörigen Y-Koordinaten die Entfernungen repräsentieren, in welchem die Gegenstände durch das Auge auf Grund deren Deutlichkeit geschätzt werden.

Mit dieser Kurve ist aber direkt nichts anzufangen, es fehlt noch der Maßstab (in m oder km). Zur Auffindung desselben sind praktische Messungen erforderlich. Allgemein läßt sich jedoch hierüber folgendes aussagen: Ist die Luft durchsichtiger, so wird der Maßstab kleiner werden (1 cm der X-Achse mehr km in Wirklichkeit bedeuten), da ja die Dicke der Luftschicht bei klarer Luft bedeutend größer sein muß, um dieselbe Deutlichkeitsabnahme hervorzurufen, als bei undurchsichtigerer Luft.

Nach diesen Vorbereitungen kommen wir zur eigentlichen Frage, warum die Sonne (der Mond) beim Untergange größer erscheint: Sonne und Mond sind sichtbare Objekte am Firmament, welche wir auf Grund unserer Kenntnisse als „sehr weit" entfernt wissen (bei Kindern, welche noch keine Kenntnisse besitzen, ist dies nicht immer der Fall). Als sehr weit zählt nun in der Kurve ein Gebiet, bei der die Tangente ziemlich parallel der X-Achse ist, da dann eine wirkliche Entfernungsänderung des Objektes für dessen geschätzte Entfernung nicht mehr von Einfluß ist. Die genaue Lage dieses Fernpunktes (F) dürfte ebenfalls individuell verschieden sein. Beim Untergange der Sonne müssen nun die Lichtstrahlen viel trübere Luftschichten durchlaufen als bei hohem Stande, der Maßstab in der Kurve wird daher größer, also die Sonne uns scheinbar näher gerückt.

Nun wissen wir aber aus Erfahrung, daß nähergerückte Gegenstände größer erscheinen. Die untergehende Sonne wird also größer geschätzt, obwohl der Winkel, unter dem sie sichtbar ist, nicht größer geworden ist.



Es wird eben (unbewußterweise) die Größenschätzung nach der Deutlichkeit jener nach dem Sehwinkel vorgezogen. Erstere dominiert in gewissem Grade über letztere.

Anhangsweise sei noch bemerkt, daß viele andere Erscheinungen mit Hilfe der Kurve erklärt resp. konstruiert werden könnten (warum die Berge steiler erscheinen als sie sind, warum bei trübem Wetter die Berghänge steiler erscheinen, warum aus großen Höhen bei Ballonfahrten die Erdoberfläche wie eine Schüssel aussieht usw.).

Endlich möchte ich noch bemerken, daß der Mond nicht allein beim Untergange größer erscheint, sondern bei trüber Luft auch im Hochstande. Dies findet nach obigem ebenfalls eine einfache Erklärung.

Dr.-Ing. Friedrich Teltsche.

Ein sonderbares Kleeblatt

Am 1. Juli v. Js. fand ich auf einem Kleefelde bei Gohrisch (Sächs. Schweiz) unter mehreren Vierblättern von Trifolium pratense ein fünffiedriges Kleeblatt, das noch ein sonderbares Anhängsel aufwies. An einem $3^1/_2$ cm langen Stielchen saß zwischen den Fiederblättchen ein 1,5 cm langes Blattgebilde von Dütenform. Die Blattrippe ging außen entlang, und die Außenseite hatte Unterseitencharakter, während es innen der Oberseite der Fiederblättchen glich. Von einer Verwachsungsstelle der Blattränder war nichts zu sehen. Der Rand der Düte war fein gezähnt. Es scheint sich um ein sechstes, umgewandeltes Fiederblättchen zu handeln. Wegen der Seltenheit dieses Naturspiels ist diese Mitteilung vielleicht für manche Leser der „Natur" von Interesse. Prof. J. Liebe.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Fragen und Antworten

Anfragen

711. — **Hartmann in S.** Kann mir ein Mitglied Auskunft über den chem. Stoff Tropaeolin geben? Wird derselbe aus Tropaeolum majus (L?) gewonnen und zu was dient er in der praktischen Chemie? Ist der Stoff flüssig oder fest? (In Pulver?)

712. — **Rosenwald in N.** Ich bitte um gefl. Auskunft, was die bei Drogisten erhältliche „Zuckersäure" darstellt, ein weißes Pulver, das mit den Zuckersäuren der Chemie nicht identisch ist, und wozu sie dient.

713. — **Richard in O.** Wer kann mir eine Firma nennen, die Drogen einzeln in guten Stücken für Sammelzwecke liefert.

714. — **Krause in Br.** Wer kann mir mitteilen, von welchem Stoff der bittere Geschmack des Maismehles herrührt?

Antworten

691. — **Walter Schulze in T.** Zu Ihrer Anfrage: Darstellung von Dikaliumpyroantimoniat möchte ich Ihnen das Rezept aus Knövennagel „Praktikum des Anorganischen Chemikers" mitteilen: In einer Porzellanschale übergieße man gepulvertes Antimon mit einem Überschuß von konz. HNO_3, erwärme bis das Metall vollständig in weißes, in H_2O und HNO_3 unlösliches Pulver von Metaantimonsäure übergeführt ist. Den Überschuß von HNO_3 verdampfe man, ohne dabei stark zu glühen. (Eine Probe löse man in Kalilauge. Die Lösung darf mit ammoniakalischer Silberlösung keine Abscheidung von metallischem Silber geben, sonst war die Salpetersäure nicht konz. genug oder es wurde beim Abrauchen der HNO_3 geglüht.) Man erhitze dann die erhaltene Metantimonsäure mit einem großen Überschuß von Kaliumhydroxyd und ganz wenig Wasser (am besten in einem Silbertiegel). Es entsteht $K_4Sb_2O_7$. Die Schmelze behandle man mit kaltem H_2O, wobei das saure Kaliumpyroantimoniat zurückbleibt. Zum Nachweis von Na löst man es stets frisch auf, indem man eine Probe mit einigen Kubikzentimeter konz. H_2O rasch zum Sieden erhitzt, abkühlt und filtriert. Das Filtrat verwende man dann sofort als Reagens auf Na-Salze. (Näheres über die Reaktion steht in dem Werk „Qualitative Analyse vom Standpunkt der Ionenlehre" von Dr. W. Böttger, Leipzig, Engelmann).

Eine weitere Reaktion für Na-ion ist in dem Werk von Böttger zu finden mit Uranylazetat nach Streng. Ein Tropfen der zu prüfenden Lösung wird auf dem Objektträger zur Trockne gedampft, nach Erkalten wird neben den Rückstand ein kleiner Tropfen sehr verdünntes Ammoniak (nur Spur!) und ein größerer Tropfen von dem Reagens (nahezu gesättigte Lösung von Uranylazetat in etwa 2/1 normal. Essigsäure) gebracht. Darauf läßt man das Reaktionsgemisch über den Salzrückstand fließen. Bei größeren Mengen von Na tritt alsbald Kristallbildung ein. Unter dem Mikroskop sieht man deutlich hellgelbe bis farblose Tetraeder, bei kleineren Mengen erst nach Eindampfen bis zu beginnender Trockne. Gegenwart von K und Mg stören.

Um in einer Gesamtanalyse Na nachzuweisen, verfährt man am besten immer auf folgende Weise:

Zu 2 g der zu prüfenden Substanz gebe man 5/6 g festes $Ba(OH)_2$ und 40/50 konz. H_2O, koche in einer Nickelschale, lasse erkalten und filtriere dann in eine Porzellanschale. Das klare Filtrat übersättige man mit $(NH_4)_2CO_3$ und erhitze zum gelinden Sieden. Im erkalteten Filtrat überzeuge man sich durch einen Zusatz von $(NH_4)_2CO_3$, daß keine Fällung mehr entsteht. Dann mache man salzsauer und entferne die Ammonsalze durch Glühen. K und Na bleiben zurück. Tritt mit einer Probe des Rückstandes keine gelbe Flammenfärbung oder nur sehr schwache, bald verschwindende ein, dann ist Na sicher nicht zugegen. Lang anhaltende Färbung läßt Na erwarten. Einen Anhaltspunkt kann man auch dadurch gewinnen, daß bei Abwesenheit von K ein etwaiger Rückstand nur Na sein kann.

Mit dem Rückstand kann man selbstverständlich dann die Probe mit dem Dikaliumpyroantimoniat zuführen.

694. — **Lauber im N.** Prinzipielle Gegner der Erklärung biologischer Phänomene durch die Theorie der Selektion sind Oskar Hertwig (Das Werden der Organismen", 1918), ferner auch die Neovitalisten R. H. Francé u. Pauly („Der gegenwärtige Stand der Darwinschen Fragen" — „Darwinismus u. Lamarckismus, Entwurf einer psychолog. Teleologie"; beide Werke mit größter Vorsicht aufzunehmen!), wie denn überhaupt des öfteren vitalistische Auffassung der Lebenserscheinungen mit Ablehnung des Selektionismus Hand in Hand geht. Wenig geneigt sind auch der Theorie der Zuchtwahl u. a. H. Driesch und Eimer; auch Kammerer (Allgemeine Biologie, 1915). Von theologischer Seite aus bes. E. Dennert. Die 2. Frage, ob man Darwins Theorie durch eine andere habe ersetzen können, ist nicht ohne weiteres zu beantworten; überhaupt ist in moderner Zeit die Unterscheidung von „Gegnern" und „Anhängern" der Selektionslehre kaum noch scharf zu vollziehen. Man hat einsehen gelernt, daß „Leben" ein zu komplexer Begriff ist, als daß Forschung im Bereich phylogenetischer und allgemein-biologischer Problemstellung ihren Gegenstand mit Hilfe einer einzigen bestimmten Theorie erschöpfend charakterisieren zu können glaubte. Vermittelnde Stellungnahmen zwischen einseitigen und deshalb unzulänglichen Erklärungsversuchen sind keine Seltenheit (s. Doflein, Die Stellung der modernen Wissenschaft zu Darwins Auslesetheorie, 1911. Kammerer, Allgem. Biologie). — Als gute Einführung in hierher gehörige Fragen empfehle ich: K. Lampert, Die Abstammungslehre (Reklam). Buekers, Die Abstammungslehre (1909). Hesse, Abstammungslehre und Darwinismus (1912). K. C. Schneider, Einführung in die Deszendenztheorie (1911).

Johannes Alexander Krause.

705. — **Cariola in M. (Italien).** Die jüdische Stunde zerfällt in 1080 Teile oder „Chalakim" (Singular: Chelek), von denen also 18 auf eine Minute gehen. Woher gerade die Zahl 1080 stammt, ist nicht mit Sicherheit festzustellen. Vielleicht wurde sie nur deshalb gewählt, weil man sie auf die mannigfaltigste Art in Faktoren zerlegen kann. Es lassen sich nämlich 32 ganze Zahlen angeben, die in 1080 ohne Rest enthalten sind. Dadurch lassen sich geringe Bruchteile einer Stunde durch einfache Brüche darstellen, was bei unserer Stundenteilung nicht der Fall ist. Näheres ist aus meinem Buche: „Der Kalender der Juden" (Karlsruhe 1906) zu ersehen, wo sich auch S. 65 eine bequeme Tabelle zur Umrechnung findet.

Prof. A. Kistner.

705. — **René in C.** Kalzium Ca Atomgewicht 40 ist ein hellgelbes, dehn- und hämmerbares Metall. Es ist härter als Zinn und oxydiert schnell an feuchter Luft.

Strontium Sr 87.62 ist ein dem Kalzium und Barium sehr nahestehendes Metall. Es hat hell messinggelbes Aussehen. Als $SrCO_3$ ist es weiß. Als $Sr(NO_3)_2$ kristallisiert es in weißen Kristallen. Ebenso $SrSO_4$. Sämtliche Strontiumverbindungen verleihen der Flamme eine dunkelrote Glut. $Sr(NO_3)_2$ dient in der Feuerwerkerei zur Herstellung von bengalischem Rotfeuer. Auch verwendet man Strontiumverbindungen in der Zuckerfabrikation.

Erich Lohe, cand. ing.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Natur
Halbmonatsschrift für Naturfreunde
XI. Jahrgang | 1./15. Februar 1920 | Heft 9/10

Unsere Bodenkrume*) / Von Sem.-Prof. Heinrich Wachner

Das nackte, anstehende Gestein wird fast überall von einer lockeren Bodenschicht überzogen, welche die Vegetation trägt und nährt. Die Bodenkrume kann durch Verwitterung des anstehenden Gesteins an Ort und Stelle entstanden sein oder ortsfremden Ursprungs durch Anhäufung des durch den Wind herbeigeführten Staubes sich gebildet haben. Die Mehrzahl der Böden in den trockeneren Teilen Mitteleuropas ist auf letztere Weise entstanden, daher auch die oft zu beobachtende Unabhängigkeit der Bodenzusammensetzung von dem darunter liegenden Gestein und dessen Gleichartigkeit auf verschiedenstem Gesteinsuntergrunde. Am Ausgange der Diluvialzeit herrschte in weiten Gebieten Mitteleuropas ein trockenes Steppenklima. Von den aufragenden, sonnverbrannten Höhen fegten die trockenen Winde große Mengen von Staub hinweg, wozu die mürben, wenig widerstandsfähigen jungtertiären Mergel und Sande reichliches Material lieferten. Der mitgerissene Staub wurde in Senkungen und an windgeschützten Lehnen abgelagert und konnte sich durch die Steppenvegetation gegen weitere Wegführung geschützt in beträchtlicher Menge anhäufen. So entstanden jene oft mehrere Meter mächtigen Ablagerungen von Löß, einem gelben, ungeschichteten, kalkreichen, sandigen, wasserdurchlässigen, zu senkrechter Zerklüftung neigenden Lehm, der oft Reste von kleinen Landschnecken und Kalkkonkretionen enthält. Löß hat das Material fast aller unsrer Böden geliefert, wenngleich durch Umlagerung und Auslaugung die ursprüngliche Struktur und Zusammensetzung des Löß vielfach verloren gegangen ist.

Die Bodenkrume ermöglicht den Pflanzenwuchs, wird aber hinwiederum durch die Vegetation auch selbst in hohem Grade beeinflußt. Die im Boden vor sich gehenden chemischen Prozesse sind abhängig von den herrschenden Pflanzenformationen. Wald und Grasflur sind die wichtigsten natürlichen Pflanzenvereine. Da diese beiden Vegetationstypen in ihrer Verbreitung von klimatischen Verhältnissen abhängig sind, stimmen auch die Grenzen der herrschenden Bodentypen mit den Grenzen der Klimazonen überein.

Im Urzustande war fast ganz Mitteleuropa, bis auf räumlich wenig ausgedehnte, schmale, sumpfigfeuchte Wiesenstreifen entlang der Gewässer, von unermeßlichen Wäldern überdeckt. Die ursprüngliche Bodenart unserer Heimat ist demnach Waldboden.

Im Walde wird der Boden von einer 10—15 cm mächtigen Schicht abgefallener Blätter und Zweige überdeckt. Diese von organischen Stoffen gebildete Rohhumusdecke besitzt ein bedeutendes Wasseraufsaugungsvermögen und ist, durch das Laubdach im Schatten gehalten, beständig feucht. Die kohlensäurehaltigen Niederschlagswässer zersetzen, während sie durch diese oberste Bodenschicht hindurchsickern, die organischen Stoffe allmählich, indem die im Wasser gelöste Kohlensäure den organischen Stoffen die darin enthaltenen Basen entzieht, damit Karbonate bildet und diese gelöst in die tiefen Bodenschichten führt. So bleibt schließlich nur reiner Holzstoff, Zellulose, zurück. Auch diese Substanz zerfällt nach und nach. Dabei entsteht ein sauer reagierender Stoff, welcher, indem er mit den Niederschlagswässern durch die obersten Bodenschichten sickert, fast alle Karbonate und Silikate auflöst und in die unteren Bodenhorizonte führt, so daß schließlich oben fast nur Quarzsand zurückbleibt. Die oberste weniger mehr ausgelaugte Bodenschicht der Waldgebiete, wir die Bodenhorizont A nennen wollen, hat daher eine fahle, blasse Farbe, es ist die graue Walderde oder der Bleichsand der deutschen Agrogeologen, von russischen Bodenforschern wird sie wegen des aschenähnlichen Aussehens „Podsol", d. i. Aschengrund, genannt. Die dem Horizonte A entzogenen Salze werden nun entweder in den tieferen Bodenschichten aufgespeichert oder gelangen in den Grundwasserstrom, durch welchen sie unwiederbringlich in die Quellen und Bäche entführt werden.

Die Verdunstung aus den Blättern der Bäume entzieht dem Boden bedeutende Wassermengen, und zwar hauptsächlich jener Schicht, in welcher sich Saugwurzeln der Bäume verästeln. Durchschnittlich ist dies in etwa 50—70 cm Tiefe der Fall. Das diesem Horizont des Bodens entzogene Wasser wird nun sowohl durch Einsickerung von oben, als auch durch aufsteigendes Grundwasser ersetzt. Da die Bäume

*) Der Aufsatz gibt im wesentlichen die Forschungsresultate des hervorragenden ungarischen Agrogeologen P. Treitz wieder, welche in den Jahresberichten der Staatl. ungar. geolog Reichsanstalt in Budapest und den Schriften des I. internationalen Agrogeologischen Kongresses niedergelegt sind.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

indessen dem Boden mehr Wasser als Salze entziehen, häufen sich die im Bodenwasser gelösten Salze hier an, so daß unter dem Horizont A eine Zone B folgt, in welcher eine Aufspeicherung von Bodensalzen stattfindet. Der Horizont B des Waldbodens enthält eine oft zehnmal so große Menge löslicher Bodensalze als der Horizont A und auch immer mehr als das anstehende Gestein des Untergrundes. Die Hauptmasse der abgelagerten Stoffe besteht aus Eisenoxyd, unter Umständen können alle Poren des Bodens dadurch verklebt sein, und es kann eine Steinbank im Boden entstehen, der sog. Ortstein des Norddeutschen Flachlandes.

Unter dem Horizont B liegt als Horizont C der ursprüngliche Boden, aus dem auch die beiden oberen Horizonte ausgestaltet wurden. Auch der Horizont C bleibt nicht ganz unverändert, sondern wird durch das im Boden zirkulierende Wasser chemisch beeinflußt.

Je nach der herrschenden Baumart finden gewisse Unterschiede bei der Bildung der Waldböden statt.

Der Boden des Kiefernwaldes. Die Kiefer oder Föhre (Pinus sylvestris) gedeiht besonders auf steinigem, sandigem Untergrund. Die drei Bodenhorizonte finden sich im Kiefernwalde besonders gut ausgeprägt, weil der sandig-steinige Boden die Zirkulation des Bodenwassers befördert und daher die Auslaugung der obersten Bodenschicht besonders rasch vor sich geht. Im Nadelwalde ist weiterhin der Boden andauernd beschattet, die Austrocknung infolgedessen gering, so daß die Bewegung des Bodenwassers ständig abwärts gerichtet ist. Ferner nehmen die Niederschlagswässer aus der Rohhumusschicht des Kiefernwaldes organische Säuren und saure Salze auf, was die Reaktionsfähigkeit des Bodenwassers bedeutend erhöht. Infolgedessen wird der Horizont A gebleicht und daraus fast alle Minerale, außer Quarz, ausgelaugt. Im Horizont B hingegen findet ein so lebhafter Absatz von Stoffen statt, daß die Poren des Bodens verstopft werden und eine Ortsteinbank entsteht. Das Bindemittel des Ortsteins ist Eisenoxyd und dessen Farbe daher rotbraun.

Der Hauptunterschied der Bodenbildung in Laubwäldern gegenüber den Nadelwäldern ist darauf zurückzuführen, daß erstere den Winter hindurch kahl stehen. Dadurch wird im Winter die Austrocknung des Bodens verhindert, was dessen Auslaugung einigermaßen hemmt. Vor der Laubentfaltung im Frühjahr bedeckt weiterhin ein reicher Blumenflor das sonnbestrahlte Erdreich des Laubwaldes. Beides beeinflußt die chemischen Vorgänge im Boden.

Der Boden des Eichenwaldes. In dem Horizont A des Eichenwaldbodens sind zwei Unterabteilungen zu erkennen. Die oberste A_1 ist sandartig, tonige Bestandteile sind ausgelaugt oder hinabgeschwemmt worden nach A_2, wodurch der Tongehalt dieses Unterhorizontes vermehrt wird. Der Ton saugt sehr viel Wasser an und quillt dadurch auf. Wenn aber im Sommer durch gesteigerte Verdunstung der Wassergehalt des Bodens abnimmt, bilden sich Risse, welche die tonige Schicht A_2 in Schollen zerlegen. Bei plötzlichen Regengüssen kann aus dem sandigen Horizont A_1 Sand herabgeschwemmt und die Risse im Boden damit ausgefüllt werden. So erscheinen dann die etwa nußgroßen Tonstücke des Horizontes A_2 mit feinen, glänzenden Sandkörnchen überkrustet und sehen aus, als ob sie mit Zucker bestreut wären. Nach unten wird der Horizont A immer dichter und toniger und geht in etwa 40 cm Tiefe in den braunen Horizont B über.

Das Eichenlaub ist reich an Gerbsäure, hingegen arm an Kalk. Die Gerbsäure der abgefallenen Blätter wird durch die Niederschlagswässer gelöst, gelangt in den Boden, wo sie zusammen mit anderen organischen Säuren (Oxalsäure, Zitronensäure, Apfelsäure) auslaugend wirkt. Das Bodenwasser enthält auch Eisenverbindungen. Durch die Gerbsäure der Wurzeln wird während der Wasseraufnahme aus dem Boden das Eisen gebunden an der Oberfläche und im Inneren der Wurzeln niedergeschlagen. So kann nach und nach die ganze Substanz absterbender Wurzeln von Eisenknollen erfüllt werden. Dies ist der Ursprung der in unserem Boden so häufigen Bohnerzknollen. In dem Horizont B des Eichenwaldbodens findet Aufspeicherung statt, doch bildet sich keine zusammenhängende Ortsteinbank, der Boden wird nur braunrot gefärbt. Auch im Horizont C, der in etwa 50—70 cm Tiefe beginnt, ist entlang der hinabreichenden, wassersaugenden Wurzeln Aufspeicherung von Eisenverbindungen zu erkennen, indem die Nachbarschaft des Wurzelgeflechtes braun gefärbt wird. So wird der Horizont C rostfleckig. Die Sommereiche (Quercus pedunculata) verlangt zu ihrem Gedeihen übrigens kalkfreien Boden, auf kalkreichem Untergrund wird das Laub chlorotisch und der Baum geht ein.

Der Boden des Buchenwaldes. Die Rotbuche (Fagus silvatica) beansprucht im Gegensatz zur Eiche eine kalkreiche Bodenkrume. Auch das abgefallene Laub der Buche enthält stets Kalk. Deshalb reagiert Buchenwaldhumus niemals so sauer wie der Humus des Eichenwaldes.

Indem die gefallenen Blätter dem Boden Kalk zuführen, wird zugleich der Auslaugung des Horizontes A einigermaßen entgegengewirkt. Unter der aus gefallenen Blättern bestehenden Rohhumusschicht folgt der Horizont A_1 als lockere, poröse, durch Vermoderung der Wurzeln der Waldbodenpflanzen humushaltige, 15—25 cm dicke Schicht, an welcher die Wirkung der Auslaugung gut zu erkennen ist. Der darunter befindliche Horizont A_2 ist weniger schollig als im Eichenwald und etwa 20—30 cm mächtig.

Der Horizont B wird durch Aufspeicherung der aus dem obersten Horizonte ausgelaugten Verbindungen gebräunt. In 45—65 cm Tiefe ist die Farbe

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

des Bodens schon ganz rotbraun, doch nie so dunkel wie im Eichenwald und außerdem fehlen hier Eisenknollen vollständig. Die Bodenfeuchtigkeit unter Buchen enthält immer so viel Kalk, daß Eisenoxydulverbindungen nicht zirkulieren und folglich auch die Wurzeln nicht inkrustieren können. Im Horizont C des Buchenwaldbodens ist das Bodenwasser immer kalkhaltig, wenn daher im Sommer der Wassergehalt des Bodens abnimmt, kristallisiert ein Teil des gelösten Kalkes aus und umgibt die Bodenkörner mit einem Überzug, dessen Farbe je nach der Menge des im Kalk mitenthaltenen Eisenoxydes zwischen dunkelorange und hellschwefelgelb schwankt. Da der Kristallisationsvorgang mit Raumzunahme verbunden ist, wird der Horizont C des Bodens unter Buchen porös, während er unter Eichen dicht ist.

Umgestaltung ehemaligen Waldbodens durch landwirtschaftliche Nutzung. Der Boden weitaus der meisten unserer Äcker und Wiesen ist ehemaliger Waldboden, der sich aber vom Boden gegenwärtiger Wälder in mehrfacher Hinsicht wesentlich unterscheidet und mehr Beziehungen zu den charakteristischen Böden natürlicher Grasflurgebiete aufweist.

Nach Ausrodung des Waldes hört die Beschattung des Bodens auf, Wind und Sonnenstrahlen erhalten freien Zutritt zur Erdoberfläche. Durch Insolation und die Wirkung des Luftsauerstoffes wird die aus abgestorbenem Laub gebildete Schicht zerstört und der Boden selbst gelangt an das Tageslicht. Die durch Sonnenwärme und Wind beförderte, starke Verdunstung aus der obersten Bodenschicht veranlaßt eine Änderung in der Zirkulation der Bodenfeuchtigkeit. Die ausgetrocknete oberste Bodenschicht saugt das während des Winters und Frühlings in tiefere Bodenhorizonte gesickerte Wasser nach oben. Während das aufsteigende Wasser durch den eisenhaltigen Bodenhorizont hindurchdringt, nimmt es kolloides Eisenoxydhydrat auf, welches dann in den obersten Bodenschichten nach Verdunstung des Wassers jedes einzelne Bodenkörnchen überzieht. Demnach nimmt im Horizont B des Bodens der Eisengehalt ab, im Horizont A dagegen zu. Die für den Waldboden charakteristischen Eisenkonkretionen verschwinden nach länger anhaltender landwirtschaftlicher Bodennutzung vollständig. Damit ändert sich die Färbung des Bodens, der Horizont B wird gebleicht, der Horizont A dagegen rotbraun. Das aufsteigende Wasser enthält auch Kohlensäure und führt demgemäß Kalk in Lösung, der nach Entweichen der Kohlensäure in den Poren und Rissen des Bodens ausgeschieden wird. Durch den ausgeschiedenen Kalk wird der nur sehr geringe Humusmengen enthaltende Horizont C des Bodens gelb gefärbt, der Horizont A und B hingegen, indem die Humusverbindungen Kalk aufnehmen und oxydieren, gebräunt. Da durch die Grasvegetation im A-Horizont sich überdies Humusstoffe anhäufen, verwandelt sich die aschenartige graue Walderde in braunen, humusreichen Boden, der je nach der Menge des im B-Horizont vorhanden gewesenen Eisenoxydes eine braune oder rötliche Farbe besitzt. Im einzelnen hängt die Farbe dieses, durch die Kultur sich bildenden, künstlichen Steppenbodens von dem Kalkgehalt des Untergrundes ab. Über kalkhaltigem, wasserdurchlässigem Untergrund entsteht eisenhaltiger, brauner Boden, auf kalkfreiem, wasserundurchlässigem Tonboden hingegen bildet sich ein dunkler, stellenweise ganz schwarzer Wiesenboden. Ein solcher schwarzer Boden ist auch bei uns in tief gelegenen, feuchten Lagen häufig zu beobachten, nach Entstehung und Verhalten ist dieser schwarze Wiesenboden jedoch wesentlich verschieden von der fruchtbaren Schwarzerde Südrußlands oder der ungarischen Tiefebene und darf mit derselben nicht verwechselt werden. Im allgemeinen besitzt unsere aus ehemaligem Waldboden entstandene Ackererde braune Farbe und wird von den Agrogeologen „Braune Walderde" genannt.

Aus obigen Ausführungen folgt, daß frisch gerodeter Wald, entgegen den landläufigen Vorstellungen, nur einen sterilen, wenig ergiebigen Ackerboden liefern kann, weil der oberste Horizont A des Waldbodens, an welchen ja bei landwirtschaftlicher Nutzung ganz besonders große Ansprüche gestellt werden, ausgelaugt und infolgedessen arm an Pflanzennährstoffen ist. Erst durch wiederholte Austrocknung kann aus Waldboden ein guter Ackergrund werden, nachdem der Horizont A durch aus dem Horizont B mit den durch die aufsteigende Bodenfeuchtigkeit emporgeförderten Nährsalzen angereichert ist. Rascher wird dies Ziel durch Rigolen auf etwa 70 cm Tiefe erreicht, wodurch der nährsalzreiche Horizont B unmittelbar an die Oberfläche gelangt.

Die Planetenwage / Von Dr. W. Hagemann

(Schluß)

II. Die Masse der Erde.

So vorbereitet, können wir nun an unser anfangs gestelltes Problem der Erdwägung gehen. Wir wissen jetzt, daß wir nicht das „Gewicht" der Erde, sondern ihre Masse bestimmen wollen. Dazu nehmen wir nochmals das Newtonsche Gesetz zu Hilfe und formen dasselbe so um, daß wir die Masse der Erde M damit berechnen können. Diese Form lautet, wie man leicht sieht

$$M = \frac{K \cdot r^2}{f \cdot m}.$$

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ferner haben wir gesehen, daß die Kraft K, mit der die Masse m von der Erde angezogen wird, gleich ist

$$K = C \cdot m = 981 \cdot m.$$

In die obige Gleichung eingesetzt, erhalten wir dann

$$M = \frac{981\, r^2}{f}.$$

Der Radius der Erde r ist uns aus Messungen bekannt, er beträgt ca. 6370 km oder $6{,}37 \cdot 10^8$ cm.

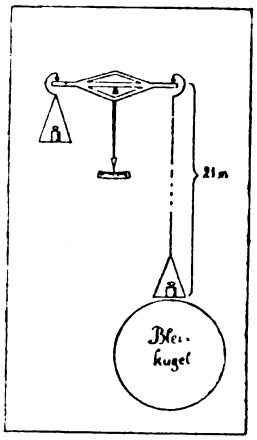


Abb. 1.

Wir könnten also die Erdmasse M direkt berechnen, wenn der ärgerliche Faktor f nicht wäre; dieser Faktor f ist — wie man ebenfalls aus dem Newtonschen Gesetz herauslesen kann — nichts anderes als die Kraft, mit der sich zwei Einheiten der Massen, also zwei Massengramm im Abstand 1 cm anziehen. Diese Kraft ist uns aber noch unbekannt, und so läuft unsere Aufgabe, die Erde zu wägen, darauf hinaus, die Kraft zu messen, mit der sich zwei bekannte Massen aus gemessener Entfernung anziehen. Newton glaubte noch, daß die Anziehungskraft zwischen den Körpern so klein sei, daß sie nur bei den ungeheuer großen Massen der Himmelskörper in Erscheinung trete, daß man sie aber experimentell nie würde nachweisen können. Trotzdem aber hatte ein Landsmann Newtons, namens Cavendish, allerdings erst über 100 Jahre später als jener sein Gesetz verkündet hatte, den Mut, die Autorität Newtons anzuzweifeln und den Versuch eines experimentellen Nachweises der Massenanziehung zu wagen. Dies konnte er um so eher, als inzwischen ein zu diesem Versuch sehr geeignetes Hilfsmittel entstanden war. Coulomb hatte die nach ihm benannte Drehwage konstruiert, ein sehr empfindliches Instrument, mit dem er die Anziehung elektrisch geladener Körper messen konnte. Eine Anziehung wollte aber auch Cavendish messen, und so konnte er die Coulombsche Drehwage mit geringen Änderungen benutzen. Das Prinzip war kurz das folgende: An einem langen feinen Draht hängt ein wagerechter Stab, der an seinen Enden je eine Bleikugel trug. Diesen kleinen Bleikugeln, die sich also in einer horizontalen Ebene drehen konnten, wurden zwei große Bleikugeln, von denen jede über zwei Zentner wog, genähert; war die Anordnung empfindlich genug, so, folgerte Cavendish, mußten sich die kleinen Bleikugeln zu den großen infolge der gegenseitigen Anziehung hinbewegen. Diesen Versuch stellte er im Jahre 1798 an und der erwartete und erhoffte Effekt trat ein! Die kleinen Kugeln bewegten sich den großen entgegen und die Massenanziehung war sichtbar vor Augen geführt! Aus der Größe der Drehung, dem Abstand und der Masse der Kugeln konnte Cavendish nun die Kraft berechnen, mit der sich die Kugeln anzogen, und nach einer Umrechnung fand er, daß sich zwei Massen von je 1 g im Abstand von 1 cm mit einer Kraft anziehen würden, die $6{,}73 \times 10^{-8}$ Dyn beträgt. (1 Dyn ist die Einheit der Kraft und entspricht ungefähr dem Gewicht eines Milligramms.) Mit dem Resultat dieses Experiments ist somit die letzte Schranke gefallen, die uns an der genauen Auswertung des Newtonschen Gesetzes verhinderte. Wir kennen nun den Faktor f in unserer Formel und die Ausrechnung der Erdmasse ist nur noch ein Kinderspiel. Mit der Zahl, die Cavendish für f fand, würde die Masse der Erde betragen:

$$M = \frac{981 \cdot r^2}{f} = \frac{981 \cdot 6{,}37^2 \cdot 10^{16}}{6{,}73 \cdot 10^{-8}}$$

$$= 5{,}9 \times 10^{27} \text{ Massengramm.}$$

Zweifellos gebührt also Cavendish der Ruhm, zum ersten Male unsere Erde gewogen zu haben. Zum Dank dafür hat man diese Tat auch auf seinem Grabstein verewigt. Lange Zeit hat der von Cavendish gefundene Wert Geltung gehabt, bis man nach beinahe weiteren 100 Jahren daran ging, mit dem inzwischen verbesserten Rüstzeug moderner Forschung die alten Zahlen zu kontrollieren und eventuell zu verbessern. Wenn sich dabei auch herausstellte, daß das Resultat dieser ersten Messung wirklich nicht ganz genau war, so wird dadurch doch der historischen Bedeutung der originellen Messung von Cavendish kein Abbruch getan.

Von den mancherlei Versuchen, die nach Cavendish angestellt wurden, um die Erdmasse noch genauer zu bestimmen, wollen wir alle diejenigen übergehen, die auf demselben Prinzip der Drehwage aufgebaut sind und sich nur durch eine empfindlichere Anordnung unterscheiden; dagegen sollen zwei Versuche noch kurz beschrieben werden, die auf einer anderen Methode beruhen.

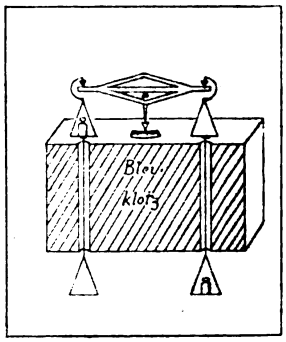


Abb. 2.

Im Jahre 1881 machte Jolly in München eine Messung, die er folgendermaßen ausführte: Er benutzte eine richtige Wage, sogar eine äußerst empfindliche Goldwage, die nur die eine Abänderung gegen die gebräuchliche Wage aufwies, daß die eine Wagschale wie gewöhnlich kurz am Wagbalken, die andere dagegen mittels bedeutend längerer Drähte aufgehängt war. Siehe Abb. 1, welche die Anordnung schematisch wiedergibt. Auf die beiden Wagschalen wurden gleiche Gewichte gelegt und die Wage austariert. Nun näherte Jolly der tiefer hängenden Wagschale von unten her eine große Bleikugel von fast 6000 kg; durch die Anziehung dieser Bleimasse

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und des Gewichtes auf der unteren Wagschale senkte sich diese. Auf das Gewicht in der oberen Schale wirkte die Bleikugel wegen der zu großen Entfernung nicht mehr ein. Die vorher gleichen Gewichte schienen nun nicht mehr gleich, sondern das Gewicht über der Bleikugel war schwerer geworden. Diese scheinbare Gewichtszunahme wurde von Jolly gemessen und aus dieser Zahl und den übrigen bekannten Werten von den Massen der Gewichte und der Bleikugel sowie des Abstandes war es wieder möglich, den Faktor f unserer Formel und die Erdmasse zu berechnen.

Die große Bleikugel, die Jolly benutzte, wird zum Andenken an seine Messung im Deutschen Museum in München aufbewahrt.

Das besondere Interesse an dieser Jollyschen Methode ist dadurch begründet, daß er eine wirkliche Wage zu seinem Versuch benutzte; man kann von Jolly daher mit noch größerem Recht wie von Cavendish sagen, daß er die Erde „wog".

Schließlich sei noch einer dritten interessanten Methode Erwähnung getan, bei der zwar auch eine Wage, aber doch mit gewissen Abänderungen benutzt wurde. Diese sehr genaue Messung wurde von Richarz und Krigar-Menzel ausgeführt, und zwar an einem wegen der Temperaturkonstanz sehr geeigneten Ort, nämlich den Kasematten der Festung Spandau. Ihre Wage hatte nicht zwei, sondern vier Wagschalen, von denen zwei wie gewöhnlich, die zwei anderen mittels 2 m langer Drähte unter den oberen aufgehängt waren. Zwischen diesen Wagschalen war ein großer Bleiklotz aufgebaut worden, durch den die Aufhängeschnüre der unteren Wagschalen durch lange Löcher hindurchgeführt waren. Siehe Abb. 2, in der nur die hintere Hälfte des Bleiklotzes angedeutet ist. Legte man zwei ganz gleiche Gewichte auf die beiden oberen oder die beiden unteren Wagschalen, so schienen sie gleich schwer, die Wage blieb im Gleichgewicht. Legte man dagegen ein Gewicht rechts oben, das andere links unten auf die Wagschalen (oder auch links oben und rechts unten), so trat die Anziehungskraft des Bleiklotzes auf die Gewichte in Wirksamkeit, die Wage schlug aus und die Gewichte schienen ungleich schwer. Das obere wurde nach unten gezogen, es schien schwerer, das untere wurde nach oben gezogen, es schien leichter geworden zu sein. Aus dem scheinbaren Unterschied der Gewichte und den übrigen bekannten Daten wurde wieder wie sonst der Faktor f und die Erdmasse ermittelt.

Aus diesen Messungen und einer ganzen Anzahl ähnlicher ergibt sich als genauester Wert für

$$f = 6.668 \cdot 10^{-8},$$

und für die Masse unserer Erde

$$M = 6{,}0 \cdot 10^{27} \text{ Gramm},$$

das ist eine 6 mit 27 Nullen.

III. Folgerungen.

Manch einer wird vielleicht über den Aufwand an Mühe und Scharfsinn, an Hilfsmitteln und Zeit, die man angewandt hat, um die Masse der Erde zu bestimmen, verächtlich die Achseln zucken und sagen, daß es der Menschheit doch gar nichts nütze, zu wissen, wieviel kg oder Tonnen die Erde wiege, zumal man sich bei einer solchen Zahl mit 27 Nullen doch nichts denken könne. Nun ist es natürlich an und für sich falsch, die Resultate der wissenschaftlichen Forschung nur vom Nützlichkeitsstandpunkt aus zu betrachten, ein ernsthafter Forscher findet nicht allein im Auffinden einer neuen Wahrheit seine vollste Befriedigung, sondern schon im Streben danach, und er beruhigt sich in dem sicheren Bewußtsein, daß jede Erweiterung unserer Kenntnisse ihre Früchte tragen wird, vielleicht erst später und vielleicht auf ganz abgelegenen Wissenszweigen. Scheinbar ganz trockene und nutzlose Zahlen werden oft zu neuer Bedeutung und neuem Leben erweckt. Ich erinnere nur an die Entdeckung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie durch Robert Mayer, der sich bei seinen Berechnungen allein auf den glücklicherweise bekannten Wert für die spezifische Wärme der Luft stützen konnte.

Ähnlich ist es auch in unserem Fall der Erdmasse; deren Kenntnis zieht eine ganze Reihe von wertvollen Kenntnissen auf anderen Gebieten nach sich. So ist es zunächst die Astronomie, die ihren Nutzen daraus zieht, denn sie hat jetzt die Möglichkeit, die Masse der Sonne, wie auch der übrigen Planeten, sowie ihrer Monde zu ermitteln. Wir wollen hier nur die Masse des Zentralgestirnes, der Sonne, berechnen. Wir erinnern uns dabei, daß die Sonne die Erde anzieht nach dem Newtonschen Gesetz mit einer Kraft $K = f \cdot \frac{S \cdot E}{R^2}$, wo S und E die Masse von Sonne und Erde und R ihren Abstand, also den Radius der Erdbahn um die Sonne bedeuten. Dieser Anziehungskraft muß eine andere Kraft das Gleichgewicht halten, sonst würde ja die Erde zur Sonne hinfliegen, und diese Kraft ist die Zentrifugalkraft, die die Erde bei ihrem Fluge um die Sonne erfährt. Die Mechanik lehrt, daß diese Zentrifugalkraft gleich ist $K = \frac{E v^2}{R}$ wo v die Geschwindigkeit der Erde auf ihrer Bahn bedeutet. Aus der Kombination dieser beiden Gleichungen folgt die Masse der Sonne zu $S = \frac{v^2 \cdot R}{f}$ w uns jetzt rechts alle Größen bekannt sind. — Die Astronomie hat den mittleren Erdbahnradius zu $R = 1{,}495 \cdot 10^{13}$ cm gemessen, aus der Umlaufszeit der Erde von einem Jahr folgt, daß die Geschwindigkeit v der Erde auf ihrer Bahn 29,8 km oder $29{,}8 \cdot 10^5$ cm pro Sekunde beträgt. Da uns f auch nach dem vorigen bekannt ist, so können wir die Rechnung ausführen, welche ergibt, daß die Masse der Sonne $S = 19{,}8 \times 10^{32}$ g oder 330 000 mal so viel als die Masse der Erde beträgt.

In ähnlicher Weise, wenn auch nicht ganz so einfach, lassen sich die Massen der Planeten und des Mondes berechnen. Die Masse des Mondes z. B. ist nur $^1/_{81}$ von der Masse der Erde.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ferner vermittelt uns die Kenntnis der Erdmasse auch noch eine Zahl von großer Bedeutung, nämlich die mittlere Dichte der Erdkugel, d. h. diese Zahl sagt uns, um wievielmal mehr Masse die Erde hat, als eine gleich große Kugel aus Wasser. Da nach unserer Masseneinheitsdefinition 1 ccm Wasser die Masse 1 g hat, so brauchen wir also nur den Erdinhalt zu kennen, um zu wissen, wie schwer die Erdkugel aus Wasser wäre. Aus dem mittleren Erdradius von 6370 km berechnet sich der Inhalt zu $10{,}8 \cdot 10^{26}$ ccm. Ebensoviel Massen-Gramm würde die Erde haben, wenn sie aus Wasser bestände, da sie aber, wie wir sahen, in Wirklichkeit $6 \cdot 10^{27}$ g hat, so ist sie 5,5 mal schwerer. Diese Zahl 5,5 ist also ihre mittlere Dichte.

Die uns bekannten und zugänglichen Bestandteile der festen Erdkruste, also in der Hauptsache die Gesteine, haben aber im Durchschnitt eine viel kleinere Dichte. Granit ist z. B. 2,5 bis 3 mal schwerer als Wasser, Gneis 2,4 bis 2,7, Kalk 2,5 bis 2,8, Schiefer ca. 2,6, Lava ca. 2,8, wir können also sagen, daß die uns zugängliche Erdkruste eine mittlere Dichte von etwa 2,5 hat. Da nun die mittlere Dichte der ganzen Erde bedeutend größer ist, nämlich 5,5, so wird man zu dem Schlusse gedrängt, daß die Erde in größeren Tiefen aus bedeutend schwereren Bestandteilen bestehen muß. Diese müßten etwa die Dichte von 7 bis 8 haben, damit das Mittel von 5,5 herauskommt; 7,7 ist aber die Dichte von Eisen und Stahl. Es ist also sehr wahrscheinlich, daß der Kern unserer Erde aus Eisen oder Stahl besteht. In welcher Form, ob fest oder flüssig, das entzieht sich allerdings vorläufig unserer Erkenntnis. Diese Annahme eines Stahlkernes würde auch überraschend gut zu manchen anderen Tatsachen passen, nämlich einmal zu dem magnetischen Verhalten der Erde und dann zu Erscheinungen, die bei der Fortpflanzung der Erdbebenwellen beobachtet werden. Diese Wellen pflanzen sich, wie die Aufzeichnungen der Seismographen ergeben, einmal auf der Oberfläche der Erde fort, dann aber auch quer durch die Erde hindurch. Und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in dieser letzten Richtung ist so, als ob das Medium, durch das sie wandern, die Elastizität des Stahles hätte.

Ebenso leicht, wie wir die Dichte der Erde berechnen können, finden wir auch die Dichte von Sonne, Mond und den Planeten, da wir deren Größe und Masse kennen. Die ausgeführte Rechnung zeigt nun das merkwürdige Resultat, daß die mittlere Dichte der Sonne nur 1,4 beträgt oder etwa gerade $^1/_4$ von der Dichte der Erde. Diese geringe Dichte ist wohl hauptsächlich durch ihre hohe Temperatur von über 6000 °C begründet, bei welcher alle uns bekannten Körper nur in gasförmigem Zustand existieren können.

Die mittlere Dichte unseres Mondes ist etwa 3,3, also nur etwas über die Hälfte von derjenigen der Erde. Es sei hier die auffallende Tatsache bemerkt, daß unsere Erde von allen Planeten derjenige ist, der die größte mittlere Dichte besitzt. Den Grund dazu vermögen wir vorläufig nicht einzusehen, in der Temperatur kann er nicht liegen, denn die kleineren Planeten, Merkur, Venus und Mars haben den Abkühlungsprozeß sicher schon weiter durchgemacht als die Erde und sind kühler als diese. Besonders die äußeren großen Planeten, Uranus und Neptun, haben eine erheblich geringere Dichte als die Erde.

Am Anfang unserer Betrachtungen haben wir gesehen, daß die Schwerkraft auf der Oberfläche unserer Erde nur von deren Masse und dem Erdradius abhängt. Da wir nun auch die Masse anderer Himmelskörper kennen und uns ihre Durchmesser aus astronomischen Messungen vorliegen, können wir auch sofort berechnen, wie groß die Schwerkraft an ihrer Oberfläche sein muß und uns einigen interessanten Spekulationen z. B. über ihre etwaigen Bewohner hingeben. Versetzen wir uns einmal in Gedanken um eine große Epoche im Werden der Welten zurück — in der Zahl der Millionen von Jahren braucht man nicht allzu bescheiden sein —, als unser Mond noch nicht bei seinem Zustand des jetzigen Kältetodes und seiner Luftlosigkeit angekommen war, sondern auch auf ihm einmal Bedingungen vorhanden waren, unter denen ein Leben, wie wir es kennen, denkbar war. Die Lebewesen, die dort damals vielleicht einmal gehaust haben, müssen sich wunderbar leicht vorgekommen sein; das Problem des Fliegens war auf dem Monde sicher nicht so schwer zu lösen, wie bei uns. Denn die Schwerkraft auf dem Monde beträgt nur etwa $^1/_6$ von der unsrigen. Mit derselben Kraft könnten wir dort 6 mal so hoch springen, unser Knochengerüst brauchte nur mit einem Sechstel seiner Festigkeit gebaut zu sein. Das Werfen eines Steines in Kirchturmshöhe wäre uns keine Schwierigkeit. Andererseits könnten wir von beträchtlichen Höhen aus herunterspringen, denn da die Anziehungskraft des Mondes so klein ist, fallen alle Körper in der ersten Sekunde nur etwa 80 cm gegenüber 5 m auf der Erde. Diese geringe Anziehungskraft war auch der Grund dafür, daß der Mond seine Lufthülle bis auf die letzten Reste verloren hat, er hatte nicht die Kraft, sie dauernd an sich zu fesseln, so daß sie sich in den Weltraum verloren hat.

Gerade entgegengesetzt liegen die Verhältnisse auf der Sonne oder ähnlich großen Himmelskörpern, wenn wir mal die Annahme machen wollen, daß auch dort im Laufe der Zeit einmal die Existenzbedingungen für ein organisches Leben günstig waren oder noch werden. Die Vertreter dieses angenommenen „Sonnenlebens", sowohl Pflanzen, Tiere oder Menschen, werden nie auch nur eine entfernte Ähnlichkeit mit uns bekannten Lebewesen aufweisen. Schon aus dem einen einzigen Grunde nicht, weil die Schwerkraft auf der Sonne 28 mal größer ist, als auf der Erde. Ein Erdenmensch, auf die Sonne versetzt, würde dort platt auf den Boden gezogen, und wäre unfähig, sich zu erheben oder gar zu gehen, denn selbst wenn er nur Schneidergewicht hat, wiegt er doch, nach Erdenmaß gemessen, mindestens 28 Zent-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ner. Lebewesen auf der Sonne oder ähnlich großen Himmelskörpern müßten sich also durch Anpassung zu außerordentlich kleinen, sehr gedrungen gebauten und mit ganz unverstellbar starken Knochen und Muskeln begabten Individuen entwickeln. Die starken Muskeln wären auch schon deshalb notwendig, weil auf der Sonne ein 28 mal größerer Kräfteaufwand erforderlich wäre als auf der Erde, um eine Anhöhe zu ersteigen.

In diesem Sinne könnte man seine Phantasie noch weiter spielen lassen und sich die Zustände auf fernen Himmelskörpern ausmalen, ganz interessant ist z. B. auch die Tatsache, daß ein Sekundenpendel, das wir in unseren Standuhren und größeren Wanduhren benutzen, und das bei uns fast genau 1 m lang ist, auf dem Monde nur 16,5 cm lang sein braucht, damit die Uhr ebenso schnell geht, auf der Sonne müßte diese Uhr dagegen schon ganz gewaltige Abmessungen erhalten, denn das Sekundenpendel wäre dort 28 m lang.

Jedenfalls ist wohl soviel klar, daß die Bestimmung der Erdmasse nicht nur eine unnütze wissenschaftliche Spielerei ist, sondern daß uns deren Kenntnis die Mittel zu einer ganzen Reihe von wichtigen Schlüssen und Berechnungen in die Hand gibt und es uns ermöglicht, selbst über die Verhältnisse auf anderen Planeten mit einer gewissen sicheren Grundlage Überlegungen anzustellen. Es sei der Phantasie des Lesers überlassen, sich das Aussehen und das Leben der etwaigen Marsbewohner, die ja noch aus anderen Gründen eine gewisse Existenzwahrscheinlichkeit haben, unter der Voraussetzung auszumalen, daß die Schwerkraft auf dem Mars etwa ein Drittel von der unsrigen ist.

Über verschiedene im Wasser der „Virchowquelle" b. Kiedrich i. Rhg. lebende Mikroorganismen, mit Berücksichtigung der Fauna und Flora im und am Abflußgraben und in dessen nächster Umgebung / Von Wilh. Schreitmüller

Von Ende September 1916 bis Anfang Mai 1917 wurde ich als Rechnungsführer und Polizeiunteroffizier nach dem Vereinslazarett Kiedrich i. Rhg. (bei Eltville) abkommandiert, und hatte ich hier Gelegenheit, verschiedene interessante Studien bez. der Fauna und Flora dieser Gegend zu machen.

Ganz besonders erregte die bekannte „Virchowquelle" bei Kiedrichtal mein Interesse, weil in deren Abflußwasser eine Menge Mikroorganismen vorhanden zu sein schienen. Ich setzte mich aus diesem Grunde mit dem bekannten Mikroskopiker Herrn Lehrer H. Geidies in Kassel in Verbindung und frug bei ihm an, ob er evtl. Lust und Interesse an der Untersuchung von Wasser, Schlamm, Algen u. a. Gegenständen aus dieser Quelle habe. Herr Geidies sagte mir dies zu und bat mich gleichzeitig, ich möchte ihm hierauf mehrere Monate lang solche in bestimmten Zeitabschnitten zusenden. Er hat die Sachen mikroskopisch untersucht. Das Ergebnis seines Befundes teilt er am Schlusse meiner Einleitung mit.

Ehe ich näher auf die Aufzählung der von mir gemachten Funde eingehe, muß ich zur besseren Orientierung der Leser vorher erst eine Schilderung der „Virchowquelle" und deren näherer Umgebung selbst geben.

Die „Kiedricher Virchowquelle" (Kuranstalt Kiedrichtal bei Kiedrich i. Rhg.) ist idyllisch zwischen Bergen und Hochwald gelegen. Es ist hier ein Kurort für Kranke, welche an Gicht, Rheumatismus, Arterienverkalkung u. a. Krankheiten leiden. Die eigentliche Quelle liegt ca. 200 bis 300 m unterhalb der Kuranstalt, an der Straße Kiedrich-Kiedrichtal usw. Sie befindet sich in einem einfachen, achteckigen Häuschen, welches im Innern ein achteckiges Bassin mit einem Springbrunnen (Sprudel) zeigt (Abb. 1), aus dessen Zuflußrohre das heilkräftige Wasser mit einer Temperatur von 24 ° C (auch während des Winters) hervorsprudelt. Das Quellwasser enthält laut Analyse von Professor Dr. Frescenius folgende Bestandteile:

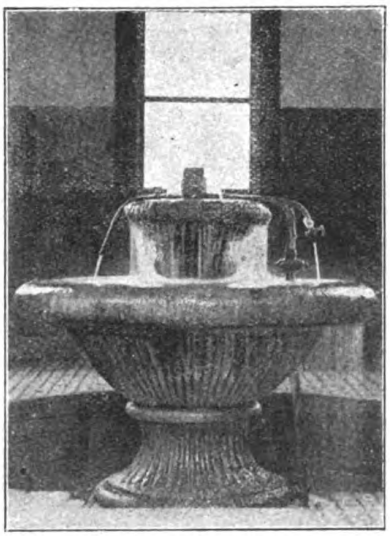


Abb. 1. Bassin der „Virchowquelle" in Kiedrichtal i. Rhg.

Der Sockel mit den zwei übereinanderstehenden Schalen steht in einem in den Boden eingelassenen achteckigen Bassin. Bassin, Bassinränder und Becken sind ca. 3 cm hoch, dicht mit den braunen Massen des Eisenbakteriums „Leptothrix ochracea" bedeckt. (Siehe Abb. 5.)

Orig. Aufnahme von A. Schirneck.

Chlornatrium	6,8195
Chlorkalium	0,3763
Chlorlithium	0,0557
Chlorammonium	0,0004
Chlorcalzium	0,9827
Bromnatrium	0,0030
Jodnatrium	0,0000
Schwefelsauren Kalk	0,1213
Schwefelsaures Strontium	0,0233
Schwefelsaures Baryt	0,0004
Kohlensauren Kalk	0,0867
Kohlensaure Magnesia	0,1730
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0024
Kohlensaur. Manganoxydul	0,0134
Arsensauren Kalk	0,0002
Phosphorsauren Kalk	0,0000
Kieselsäure	0,0495
Kohlensäure i. Bikarbonaten	0,1276
Kohlensäure (freie)	0,1788
Sa.:	9,0142

in 1000 Gewichtsteilen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Abb. 2. Ausflußstelle des Wassers der „Virchowquelle" in das Freie.
Der Pfeil zeigt die Stellen an, wo Vaucheria sessilis u. — racemosa (zwei Algen) in Masse wachsen. (Die dunklen plüschartigen Stellen.)
Orig. Aufnahme von A. Schirneck.

Die Quelle ist die Lithium reichste, alkalische, isotonische Solquelle und hat 0,0557 g Chloritium im Liter. Rings um die Bassinränder herum, an den Wänden und am Boden des Beckens sitzen mehrere Zentimeter hoch braune, dicke Schlammassen, welche aus Reinkulturen von Eisenbakterien bestehen.

Durch ein Abflußrohr fließt das überflüssige Wasser nach außen ab. Die betreffende Ableitung geht unter der Chaussee hinweg und mündet am Fuße der Straßenböschung (ca. 2—2,50 m tief unterhalb des oberen Straßenrandes) auf einer sumpfigen Wiese, wo das Wasser in Gestalt eines schmalen Bächleins von ca. 50—80 cm Breite abläuft und nach Durchquerung der Wiese sich in den sogenannten „Sielbach" ergießt.

Am Austritt zur Wiese (Abb. 2) sieht man auf dem rötlichbraunen, eisenhaltigen Bodenschlamm, links und rechts des Wassers, große Flächen mit den schönen, dunkelgrünen, plüschartigen Algen „Vaucheria sessilis und V. racemosa" bewachsen, während direkt unter dem Abflußrohr die Steinmauer mit Brachytecium velutinum, Meesia Albertini Bruch., Isothecium myurum und Hypnum cupressiforme (Moose) bewachsen ist. Am 16. Mai 1917 fand ich hier auch noch: Hypnum triquetrum, Marchantia polymorpha, Lophocolea spec. (?) (= Kammkelch) (ebenfalls Moose) und Linaria cymbalaria.

Der Bodengrund des Grabens ist vom Einfluß des Wassers an, bis auf ein Stück von ca. 10 m hin, durch den eisenhaltigen Schlamm des Quellwassers braun, resp. rostfarben gefärbt; weiterhin verliert sich jedoch dieser Ton und der Grund nimmt eine mehr moorige Färbung an. — Bis zum Anfang dieser sind Unterwasserpflanzen nicht vorhanden, auch weiterhin finden sich solche nur spärlich vor.

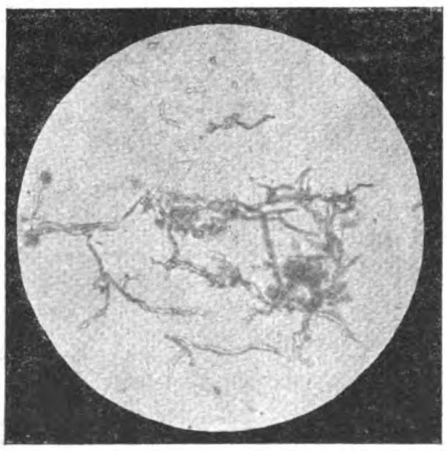


Abb. 3. Leptothrix ochracea (Eisenbakterium).
Die Fäden sind etwa 2 μ dick und meist zu zweien schraubig verbunden. Aus dem Sprudel der Virchowquelle.
Mikroaufnahme von H. Geidies, Kassel.

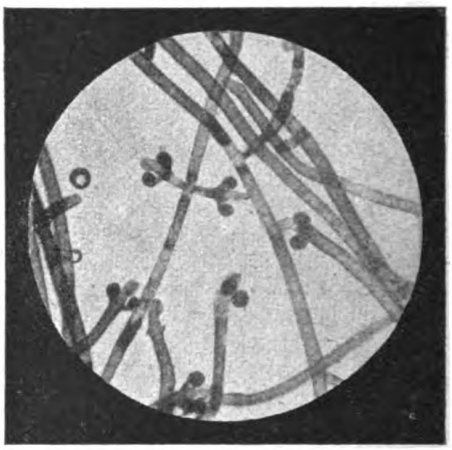


Abb. 4. Vaucheria racemosa mit Fruktifikationsorganen.
Mikroaufnahme von H. Geidies, Kassel.

Außer mit rötlichem Schlamm behaftete Fadenalgen, etwas Nasturtium officinale und Fontinalis antipyretica (= Quellmoos), ab und zu auch mal einige Ranken von Lysimachia nummularia (= Pfennigkraut) ist nichts zu bemerken. Am Rande hingegen finden sich eine ganze Anzahl Sumpfgewächse, wie: Iris, Sparangium, Myosotis, Calta, Phragmetes, Typha u. a. Nahe dem Einfluß in den „Sielbach" wird das Wasser ziemlich klar und finden sich nun hierin: Quellmoos, Drepanocladus, Nasturtium, Scirpus u. a. als Unterwasserpflanzen vor. — Die Wiese, welche der Abflußgraben durchläuft, ist stark mit Schilf (Phragmetes, Typha u. a.), Seggen, Binsen, Sumpfdisteln, Sphagnum, Lysimachia nummularia und L. nemorum usw. bestanden.

Auf ihr sind teilweise Wasserlachen, Rinnsale u. dgl. vorhanden, die eine ganze Anzahl von Lebewesen beherbergen. In solchen fand ich auch Mis-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gurnus fossilis L. (= Schlammbeißer) im Winter eingefroren vor. (Siehe „Blätter" für Aquarien- und Terrarienkunde 1917, S. 114.) — Der „Sielbach", in den der Abflußgraben mündet, hat sandigen, kiesigen Boden mit größeren und kleineren Stein- und Felsenstücken aufzuweisen. An seinen Ufern entlang stehen Weiden, Erlen, Birken sowie andere Bäume und Sträucher, welche ihre Wurzelbüschel im Wasser spielen lassen, in welchen sich zahlreiche Bachflohkrebse, Wasserasseln, Fliegen-, Mücken- und Libellenlarven, Wasserkäfer, Egel, Schnecken u. a. aufhalten. Diese Wurzeln bieten den im Bache vorhandenen Fischen wie: Rotaugen, Schmerlen, Ellritzen und Groppen schöne Ablaichplätze, ebenso dem anderen Getier wie: Krebsen, Wasserspitzmäusen usw. gute Verstecke. Auch Forellen und dreistachlige Stichlinge sind vorhanden, wie ich sehen konnte.

Der Bach zieht sich durch Wiesen hin und tritt nach ca. einer halben Stunde Weges in den Wald

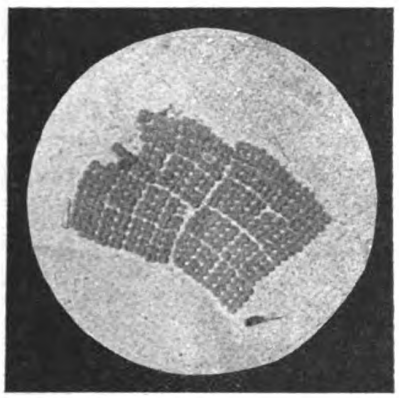


Abb. 5. Crucigenia quadrata.
Einzellige Grünalge mit Cönobienbildung. Einzelzellen 4 μ breit. Grundwassertümpel nahe der Virchowquelle.
Mikroaufnahme von H. Geidies, Kassel.

ein, wo er ziemlich hohe, steile Uferböschungen aufweist. Hier ist das Wasser ganz klar, rein und schnellfließend. — Größere Felsenstücke und viele Steine bieten hier ebenfalls zahlreichen Insektenlarven, Schnecken u. a. Unterschlupf, wie z. B. Ephemera, Sialis, Leuctra, Perla u. a. Mücken- und Fliegenlarven.

Die auf Steinen aufgewachsenen Quellmoosbüschel zeigen hier in ihren Blattachsen die originell geformten Kokons der kleinen Simulia columbaczschensis-Larven und -Puppen u. a. mehr. In dem Abflußgraben der Quelle fand ich ebenfalls eine ganze Anzahl Tiere vor. Im Schlamm eingewühlt saßen hier Larven von Aeschna grandis, Libellula quadrimaculata u. a. Libellenlarven. Kleine Wasserkäfer, wie: Cyrinus natator, Acilius sulcatus, Hydrous caraboides, H. ovatus, Haliplus spec. (?),

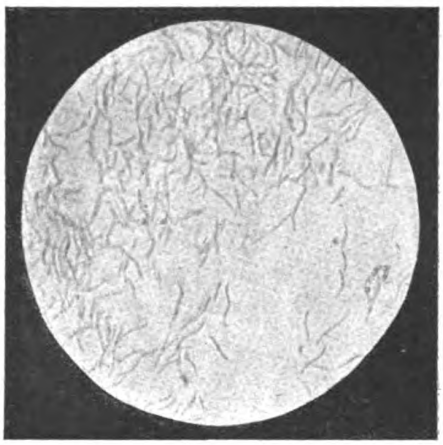


Abb. 6. Spirillum volutans (Wasserschraubel).
Die Bakterien sind ca. 40 μ lang. Aus dem Abfluß der Virchowquelle.
Mikroaufnahme von H. Geidies, Kassel.

Agabus spec. (?) usw. krochen und schwammen zwischen Pflanzen und Algen im Schlamm umher.

Auch Dytiscus marginalis (= Gelbrand) und sein Vetter Dytiscus punctulatus fehlten neben ihren Larven nicht. Eine ganze Anzahl kleinere Wasserkäferlarven und Egel wie: Nephelis vulgaris, Aulostoma gulo u. a. waren teils im Schlamm versteckt, teils krochen sie an Pflanzen und am Grunde umher; neben ihnen durchquerten Rückenschwimmer und Corixa das Wasser, und nahe dem Ufer, im niederen Wasser, krochen träge und langsam Wasserskorpione und Stabwanzen (= Ranatra linearis) u. a. umher.

Es würde zu weit führen, wenn ich alle Lebewesen einzeln aufzählen wollte, welche ich vorgefunden habe.

In der Umgebung des Grabens und Baches, auf der Wiese und an Abhängen, im Gesträuch und Steinbrüchen fand ich von größeren Tieren noch folgende vor:

1. Am und im Wasser selbst:

Rana esculenta typ. L. (= Wasserfrosch), Triton vulgaris L. (= kleiner Teichmolch), Tr. cristatus (= großer Kammolch), Triton alpestris Laur. (= Alpenmolch) und vereinzelt: Triton palmatus Schneid. (= Leistenmolch).

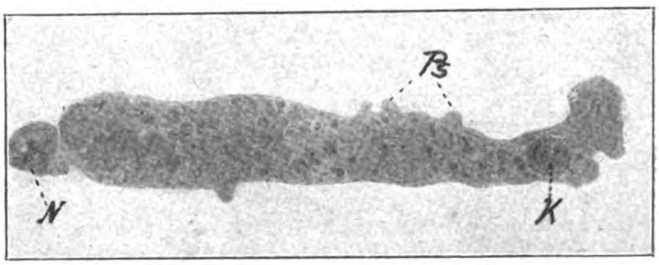


Abb. 7. Amoeba proteus (kriechend).
K Kern, Ps Scheinfüßchen (Pseudopodien), N ausgestoßener Nahrungsballen.
Momentmikroaufnahme von H. Geidies, Kassel.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

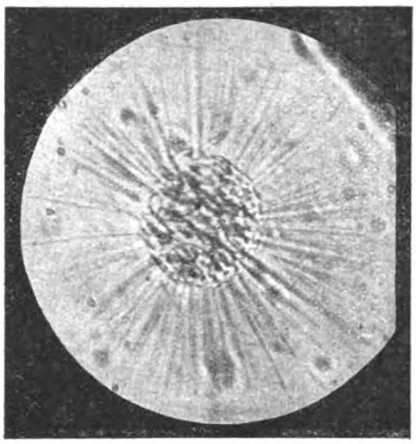


Abb. 8. Actinophrys sol.
Momentmikroaufnahme von H. Geidies, Kassel.

2. Auf Wiesen, in Gräben und Gesträuch:

Bufo vulgaris L. (= Erdkröte), Bufo calamita (= Kreuzkröte), Rana temporaria L. (= Grasfrosch), Lacerta agilis L. (= Zauneidechse), Lac. vivipara Jacqu. (= lebendgebärende Bergeidechse), Tropidonotus natrix L. (= Ringelnatter) und Anguis fragilis L. (= Blindschleiche).

Besonders häufig stellte ich vor und nach Regen auch den Feuersalamander (= Salamandra maculosa L.) fest. In einem Steinbruch vis-à-vis des Kurhauses und an den Felsenwänden der Ruine Scharfenstein bei Kiedrich fand ich vereinzelt auch die braune Form der Mauereidechse (= Lacerta muralis var. fusca Bedr.) (Siehe auch Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde 1917, S. 173.)

Den Laubfrosch (= Hyla arborea L.) hörte ich öfter quaken.

In den sich bis Schlangenbad und weiter hinziehenden Wäldern (Laubwald), die häufig von schönen, feuchten Waldwiesen unterbrochen werden, habe ich öfter alle vier deutsche Molcharten in Landform, ferner eine Glattnatter (= Coronella austriaca und eine halbwüchsige, Anguis fragilis var. colchica, (= blaugetüpfelte Varietät der Blindschleiche) gefunden. Die Glattnatter fand ich in nächster Nähe Kiedrichs nicht, obwohl sie hier zweifellos auch vorkommt.

Häufig waren hier auch Landgehäuseschnecken wie: Helix pomatia L. (= Weinbergschnecke), ferner H. nemoralis, H. hortensis und H. hispida, sodann Buliminus detritus, verschiedene Klausilien u. a. vertreten.

Neben diesen fehlten natürlich auch Nacktschnecken wie: Arion empiricorum (rot und schwarz), Limax maximus und Agriolimaxarten usw. nicht.

Die Wasserschnecken waren nicht zahlreich vertreten. Im Abflußgraben der Quelle fand ich nur: Physa fontinalis (vereinzelt), ferner Limnaea peregra, L. ovata und L. stagnalis. Dagegen traf ich in den Lachen und Gräben der Wiesen auch einige Planorben, wie z. B. Planorbis contortus und Pl. rotundatus an.

Im Sielbach selbst fand ich auch einige Erbsenmuscheln (= Pisidium) und unter Steinen kleine Napfschnecken (= Ancylus fluviatilis). Paludinen (= Sumpfdeckelschnecken) konnte ich keine entdecken, ebenso fehlten größere Muscheltiere, wie: Unio und Anodanta u. a., gänzlich.

Die hier angeführten Tierarten mögen genügen, um zu zeigen, wie reichhaltig diese Gegend an solchen ist.

Im folgenden wird nun Herr Geidies über das ihm von mir zugestellte Material der Mikroorganismen berichten und seinen diesbezüglichen Befund bekannt geben.

Wilh. Schreitmüller.

Die Untersuchung der mir durch Herrn Schreitmüller periodisch zugesandten Wasser-, Schlammproben usw. erfolgte in der Zeit vom 7. Januar bis 10. Juni 1917 *). Dieser Zeitraum ist selbstverständlich viel zu kurz bemessen, um auch nur eine einigermaßen vollständige Übersicht über die mikroskopische Lebewelt selbst des kleinsten Gewässers zu gewinnen. Denn ebenso, wie die der allgemeinen Beobachtung leichter zugängliche makroskopische Tier- und Pflanzenwelt in ihrem Vorkommen und in dem Grade ihrer Entfaltung abhängig ist von den Temperaturschwankungen des Jahreslaufs und all den übrigen damit zusammenhängenden Lebensbedingungen, ebensosehr sind auch die mikroskopischen Organismen tierischer und pflanzlicher Natur in ihrem Vorkommen mehr oder weniger an bestimmte Jahreszeiten gebunden.

Jedes Geschöpf hat sein „Temperaturoptimum", bei welchem es am besten gedeiht. Wenn auch gewisse Wasserorganismen das ganze Jahr hindurch, im höchsten Sommer, wie im tiefsten Winter gefunden werden, so erscheinen und verschwinden doch andere mit den Jahreszeiten. Die meisten tierischen und pflanzlichen Organismen finden die günstigsten Lebensbedingungen im Frühjahr und Sommer; aber

*) Von dieser Zeit ab mußte Herr Schr. wieder nach Frankreich. Der Verf.

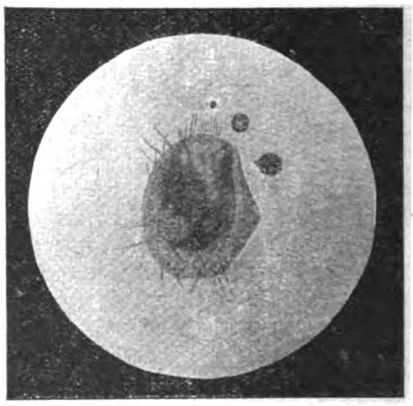


Abb. 9. Euplotes patella (Rückenseite).
Momentmikroaufnahme von H. Geidies, Kassel.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

auch die kältere Jahreszeit, selbst der strengste Winter, kann die so zarte mikroskopische Lebewelt nicht völlig zum Verschwinden bringen. Die meisten sommerlichen Formen verbringen diese widrige Zeit im sicheren Schutze ihrer „Latenz- oder Dauerzustände".

Umgekehrt ist anderen Kleinwesen wiederum die starke sommerliche Erwärmung ihres Wohngewässers ebenso unwillkommen; besonders den mikroskopischen Bewohnern flacher, der überstarken Erwärmung oder der Gefahr des Austrocknens ausgesetzter Wasseransammlungen stellen gerade im Sommer ihre Lebenstätigkeit ein und bilden sommerliche Dauerformen.

Das Leben auch des kleinsten Gewässers ist also eine sehr veränderliche Erscheinung, und daraus mag schon hervorgehen, daß es zur genaueren Kenntnis der Lebensformen eines Gewässers erforderlich ist, zum mindesten während eines ganzen Jahres regelmäßige, periodische Beobachtungen anzustellen.

Was ich also in den leider nur vier Monate umfassenden Untersuchungen feststellen konnte, kann nur ein unvollständiges Bild der Mikroflora und -fauna des in Rede stehenden Gebietes ergeben.

Der Gedanke, der Herrn Schr. zur näheren Untersuchung der Mikroorganismen der Quelle anregte, war wohl die Annahme, daß bei den eigentümlichen chemischen Bestandteilen der Quelle wahrscheinlich auch eine besondere Zusammensetzung der mikroskopischen Formen zu beobachten sein würde.

Da haben wir nun aber scharf zu unterscheiden zwischen dem eigentlichen Sprudel und dem ins Freie austretenden Abfluß der Quelle.

Der Springbrunnen steht, wie Herr Schr. beschreibt, im Innern eines kleinen Gebäudes, ist also den Licht- und Temperatureinflüssen, sowie den mannigfachen Besiedlungsmöglichkeiten der freien Natur zum größten Teil entzogen. Dieser Umstand ist bei der im folgenden erwähnten einseitigen Zusammensetzung der das Brunnenbassin bewohnenden Mikroorganismen in Rechnung zu ziehen.

Der ins Freie ausmündende Ausfluß der Quelle nebst dem weiteren Verlauf des Quellgrabens besitzt aber, soweit ich feststellen konnte, keine besondere, nur dieser Örtlichkeit eigentümliche Lebewelt; vielmehr sind die dort vorkommenden Organismen der Mehrzahl nach entweder allgemein verbreitete oder immer in solchen fließenden, sumpfigen Wiesengräben vorzufindende Formen.

Das erscheint zunächst wunderlich, wenn man die in der obenstehenden Analyse niedergelegte chemische Besonderheit der Virchowquelle in Betracht zieht. Wahrscheinlich wird aber diese eigenartige chemische Zusammensetzung des Quellwassers schon nach kurzer Berührung mit der Luft sich zu verändern beginnen, etwa durch Verdunsten der Kohlensäure, Niederschlagung des gelösten Kalkes usw. Ferner berichtet Herr Schr. ausdrücklich, daß das Quellwasser nach seinem Austritt ins Freie eine feuchtsumpfige Wiese durchläuft. Das eigentümliche Quellwasser wird hier also bereits durch dazutretendes Wasser anderer Art wesentlich weiter verändert.

Die biologischen Untersuchungen von Wasseransammlungen mit chemischen Bestandteilen haben außerdem ergeben, daß z. B. ein schwacher Salzgehalt keine besonders charakterisierte Tierwelt zur Folge hat. Das trifft für den Abfluß der Virchowquelle zu.

Anders ist es freilich mit dem Gehalt an Schwefel und Eisen. In beiden Fällen hat man wohl immer besonders eigenartige, diesem chemischen Gehalt angepaßte Organismen feststellen können.

In schwefelhaltigen Gewässern pflegt der typische Vertreter Beggiatoa alba Trevis. zu sein, ein Schwefelbakterium, das besonders in Schwefelquellen als grauer, weißer, selbst roter Überzug den Boden und die Brunnenränder zu besiedeln pflegt. Sein Vorkommen ist aber von einer bestimmten Schwefelverbindung abhängig, nämlich von dem im Wasser gelösten Schwefelwasserstoff. Da in dem Sprudel der Virchowquelle diese Schwefelverbindung fehlt, habe ich dort auch keine Schwefelbakterien feststellen können, wohl aber massenhaft in den Abflußgraben, wo chemische Umsetzungen des Wassers und Fäulnisvorgänge die Bildung von Schwefelwasserstoff bewirken.

Ähnlicherweise kommt es bei Eisengehalt, besonders dort, wo kohlensaures eisenoxydulhaltiges Wasser zutage tritt, zur massenhaften Ausbreitung bestimmter „Eisenbakterien" besonders der Arten Leptothrix ochracea (Abb. 3) und Crenothrix polyspora. Beide Arten gehören zu den höchststehenden Bakterien, die im System den Übergang zu den Pilzen bilden, zur Gruppe der Scheidenbakterien, weil ihre leicht zerbrechlichen Fäden (2 bis 5 μ dick) in einer gallertartigen Scheide sitzen. Die ursprünglich völlig farblosen Scheiden färben sich in eisenhaltigem Wasser bald braun, denn in ihnen wird das durch die Tätigkeit der Bakterien sich bildende Eisenhydroxyd abgelagert. So entstehen bei dem Wachstum der „Eisenpilze" dicke, rostbraune Schlammlager, die im Laufe der Zeit die Bildung der als „Raseneisenerz" bekannten Ablagerungen bewirken.

Diese Eisenbakterien bedecken auch die überflutenden Teile, die Bassingränder und den Boden des Sprudelbassins der Virchowquelle in dicker Schicht. Es ist bemerkenswert, daß schon der geringe Eisengehalt der Quelle (vgl. die Analyse) eine solche üppige Entfaltung dieser Organismen, die hier in Reinkultur gedeihen, hervorzurufen imstande ist.

Im folgenden stelle ich nun meine Funde an pflanzlichen und tierischen Mikroorganismen im Abzugsgraben der Quelle und seiner nächsten Umgebung zusammen:

I. Pflanzliche Organismen.

1. Grünalgen (Chorophyceen).

Vaucheria racemosa (Abb. 4) vergesellschaftet mit:
Vaucheria sessilis (in prächtigen, plüschartigen Rasen innerhalb und außerhalb des Wassers).
Conferva tenuissima (in dichten Büscheln im Wiesengraben).

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Hormidium flaccidum (Luftalge, auch amphibisch lebend, im Moos am Grabenrande).
Crucigenia quadrata Morren [Abb. 5] (in Wiesentümpel).

2. Zieralgen (Desmidiaceen).

Cosmarium.
Closterium costatum, C. striolatum, C. rostratum.

3. Kieselalgen (Diatomeen).

(Sehr zahlreich, da das Wachstumsmaximum in die Untersuchungszeit fällt).

Neridion circulare.
Surinella striatula (sehr häufig).
S. capronii var. calcorata.
Navicula major.
N. affinis var. amphirhynchus,
N. viridis.
Nitschia thermalis var. intermedia.
Eunotia major.
Tetracyclus rupestris.
Cymatopleura.
Mastogloia und viele kleinste Arten.

4. Spaltalgen (Schizophyceen).

Oscillatoria (Fäden beweglich, ohne Scheiden, sehr zahlreich im Bodenschlamm des Abflußgrabens).
Phromidium (Fäden unbeweglich, in undeutlich verschleimten Scheiden).
Aphanotece microscopica (einzellig, kolonienweise in grünlichem, gallertigem Lager eingebettet).

5. Spaltpilze (Bacteriaceen).

Ascococcus gelatinosus (rosa gefärbte Gallertkokken).
Streptococcus (Kettenkokken, Schwefelbakterium).
Micrococcus (Schwefelkokken).
Spirillum volutans (Abb. 6).
Chromatina okeni (Schwefelbakterium).
Beggiaton alba (Schwefelbakterium).
Spirochaete plicatilis (Schraubenbakterium, häufigste Art).
Leptothrix ochracea, Crenothrix polyspora } (Abb. 3) Eisenbakterien.

II. Tierische Organismen.

1. Wurzelfüßler (Rhizopoden).

Amoeba proteus (Abb. 7), A. radiosa, A. limax.
Dactylosphaera radiosa.
Diffugia-Arten (sehr zahlreich, aber nur in leeren Schalen).
Cyphoderia ampulla (Schalen).

2. Sonnentierchen (Heliozoon).

Actinophrys sol. (Abb. 8).

3. Geißeltierchen (Flagellaten).

Oikomonas.
Chlamydomonas.
Bicoeca, Poteriodendron } in benachbarter Wasserlache.
(Grüngefärbte Eugleninen fehlten völlig!)

4. Wimperinfusorien (Ciliaten).

(Die Arten nach Fundorten geordnet.)

Ervilia fluviatilis, Urostila grandis, Stylonychia histrio, Holophrya coleps, Ballodina elongata, Oxytricha fallax — frei beweglich — im fließenden Wasser des Abflußgrabens.
Stichotricha socialis, Vaginocola decumbens, Lagenophrys ampulla — festsitzend an Moos, Schilf, Algen usw. — im fließenden Wasser des Abflußgrabens.
Coleps hirtus, Dileptus gigas, Euplotes patella — im Schlamm des Grabens. (Abb. 9.)
Oxytricha pelionella, Paramaecium caudatum, Onychodromus grandis, Chilodon cucullulus, Glaucoma scintillans, Cyclidium glaucoma, Stylonychia mytilus — im stehenden Wasser. (Grundwassertümpel 3 m von dem Graben entfernt.)

5. Sauginfusorien (Suctorien).

Podophrya fixa, Acineta grandis } im Tümpel an Pflanzenteilen.

6. Rädertiere (Rotatorien).

(Sehr häufig, besonders die Gattung.)
Rotifer (in Moospolster des Abflußgrabens).

7. Bauchwimperlinge (Gastrotrichen).

Ichthydium podura u. a.

H. Geidies.

Astronomisches im Monat März 1920 / Von Dr. Arthur Krause

Die Sonne tritt am 20. März nachts 11 Uhr in das Zeichen des Widders. Damit beginnt der Frühling. Sie erreicht auf ihrer Wanderung von Gegenden südlicher Deklination nach solchen nördlicher Deklination den Aquator. Theoretisch sind am 20. März Tag und Nacht einander gleich, in Wirklichkeit aber wird der Tag verlängert, weil durch die Dämmerung schon Tageshelligkeit herrscht, bevor die Sonne aufgegangen ist, und ebenso am Abend erst geraume Zeit nach Sonnenuntergang Dunkelheit eintritt. Sogar die Zeit zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

beträgt mehr als 12 Stunden, weil die Sonne durch die astronomische Strahlenbrechung gehoben wird, d. h. morgens eher sichtbar ist, als sie die Horizontlinie überschreitet, und abends noch gesehen wird, wenn sie in Wirklichkeit schon unter den Horizont hinabgesunken ist. Da sich außerdem alle Ortsangaben der Sonne auf ihren Mittelpunkt beziehen, so wird auch noch hierdurch morgens und abends der Tag gleichmäßig verlängert. — In Wirklichkeit durchläuft die Sonne im März die Sternbilder des Wassermanns und der Fische. Ihre Deklination nimmt von $-7^0\ 35'$ am 1. März bis $+4^0\ 9'$ am 31. März zu, so daß auch die Tageslänge erheblich zunimmt, nämlich um $1^3/_4$ Stunden.

Für Berlin:	Aufgangszeit:	Untergangszeit:	Tageslänge
1. März	$6^h\ 44^m$	$5^h\ 42^m$	$10^h\ 58^m$
8. „	$6^h\ 30^m$	$5^h\ 53^m$	$11^h\ 23^m$
15. „	$6^h\ 15^m$	$6^h\ 5^m$	$11^h\ 50^m$
22. „	$5^h\ 59^m$	$6^h\ 17^m$	$12^h\ 17^m$
29. „	$5^h\ 44^m$	$6^h\ 27^m$	$12^h\ 43^m$

Die Zeitgleichung (mittlere Zeit vermindert um wahre Zeit) beträgt am

1. März	+	12	Min.	31 Sek.
15. „	+	9	„	5 „
29. „	+	4	„	54 „

Die Fleckentätigkeit der Sonne ist sehr rege. Besonders treten sprunghaft viele große Flecken auf.

Phasen des Mondes:

Vollmond	☽	4. März	nachts	$10^h\ 13^m$
Letztes Viertel	☾	12. „	abends	$6^h\ 57^m$
Neumond	●	20. „	vorm.	$11^h\ 56^m$
Erstes Viertel	☽	27. „	morgens	$7^h\ 45^m$

Erdnähe des Mondes (Perigäum) am 24. März nachmittags 1 Uhr, Erdferne des Mondes (Apogäum) am 12. März vormittags 10 Uhr, Höchststand des Mondes am 26. März, Tiefstand des Mondes am 12. März.

Der Mond steht in diesem Monat an folgenden Tagen zu den einzelnen Planeten in Konjunktion: Am 2. März nachmittags 2 Uhr zu Jupiter, am 4. März nachmittags 4 Uhr zu Saturn, am 9. März morgens 6 Uhr zu Mars, am 18. März vormittags 11 Uhr zu Venus, am 20. März mittags 12 Uhr zu Merkur und am 29. März nachmittags 5 Uhr zum zweiten Male in diesem Monat zu Jupiter, am 31. März abends 8 Uhr ebenso zu Saturn.

Sternbedeckungen durch den Mond (Zeit der Konjunktion in Rektaszension):

χ Virginis	4.8ter Gr.	6. März	nachts	$10^h\ 52^m$
ω_1 Scorpii	4.3ter „	11. „	„	$3^h\ 19^m$
β Capricorni	3.2ter „	16. „	„	$4^h\ 48^m$
ν Aquarii	4.5ter „	17. „	„	$4^h\ 21^m$
ε Tauri	3.6ter „	25. „	morgens	$6^h\ 59^m$
λ Geminorum	3.6ter „	28. „	nachts	$2^h\ 54^m$

Merkur befindet sich am 3. zum 4. März um Mitternacht in größter östlicher Elongation von der Sonne, $18^0\ 11'$ von ihr entfernt. Er geht rechtläufig durch das Sternbild der Fische und ist in der ersten Woche des Monats abends nach Sonnenuntergang für ganz kurze Zeit tief im Westen zu sehen. Am 20. März vormittags 9 Uhr steht er wieder in unterer Konjunktion zur Sonne.

Venus durchläuft im März die Sternbilder Steinbock und Wassermann. Sie nähert sich immer mehr der Sonne, so daß sie nur noch kurze Zeit vor Sonnenaufgang am östlichen Himmel als Morgenstern sichtbar ist. Anfang des Monats beträgt ihre Sichtbarkeitsdauer noch $^3/_4$ Stunden, Ende des Monats kaum eine Viertelstunde. Der Planet befindet sich am 31. März vormittags 9 Uhr im Aphel seiner Bahn.

Mars befindet sich in der ersten Hälfte des Monats noch rechtläufig, in der zweiten Hälfte rückläufig im Sternbild der Jungfrau. Seine Sichtbarkeitsdauer nimmt von 8 Stunden bis auf 9 Stunden zu. Ende des Monats geht er abends gegen 9 Uhr auf.

Jupiter befindet sich rückläufig im Sternbild des Krebses, ganz dicht beim Sternhaufen Praesnse. Er geht in den zeitigen Nachmittagsstunden auf, so daß er am Abend schon hoch am Himmel steht. Anfang des Monats geht er morgens vor 6 Uhr, Ende des Monats vor 4 Uhr unter.

Verfinsterungen der Jupitertrabanten:

2. März	II. Trabant	Austritt	nachts	$3^h\ 15^m$
5. „	I. „	„	„	$12^h\ 57^m$
5. „	III. „	„	„	$4^h\ 18^m$
6. „	I. „	„	abends	$7^h\ 22^m$
9. „	II. „	„	nachts	$5^h\ 50^m$
12. „	I. „	„	„	$2^h\ 48^m$
12. „	II. „	„	abends	$7^h\ 7^m$
13. „	I. „	„	„	$9^h\ 17^m$
19. „	I. „	„	nachts	$4^h\ 43^m$
19. „	II. „	„	abends	$9^h\ 42^m$
20. „	I. „	„	nachts	$11^h\ 12^m$
25. „	IV. „	Eintritt	„	$4^h\ 44^m$
27. „	II. „	Austritt	„	$12^h\ 17^m$
28. „	I. „	„	„	$1^h\ 7^m$
29. „	I. „	„	abends	$7^h\ 36^m$

Saturn geht langsam rückläufig durch das Sternbild des Löwen. Er geht schon in den späten Nachmittagsstunden auf, so daß er abends hoch am Himmel steht. Er ist die ganze Nacht hindurch zu beobachten. Anfang des Monats geht er morgens vor 7 Uhr unter, Ende des Monats morgens vor 5 Uhr.

Für Uranus und Neptun gelten noch die im Januarbericht angegebenen Orte. Uranus ist früh kurz vor Sonnenaufgang tief im Südosten zu sehen, während Neptun fast die ganze Nacht hindurch zu beobachten ist.

Die Milchstraße befindet sich jetzt ganz auf der westlichen Hälfte des abendlichen Himmels. Im Süden beginnt sie und zieht sich in flachem Bogen westlich am Zenit und am Pol vorüber, um im Norden unter dem Horizonte zu verschwinden. Im Süden und im Zenit leuchtet sie nur schwach, ihre hellsten Stellen stehen ziemlich tief im Norden oder sind gar schon untergegangen.

Große Sternschnuppenschwärme lassen sich im März nicht beobachten.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wie entstehen Duft und Geruch?

Da Duft und Geruch zwei ganz verschiedene Dinge sind*), so ist jene Frage eine zweifache. Einmal fragt man mit ihr nach den der Materie innewohnenden Stoffen oder Zuständen, die sich als „Duft" kundgeben, zum andern nach der Art und Weise, auf die eben jene stofflichen Eigenschaften in unsere Empfindung bzw. Vorstellung gelangen, um da erst die psychische Qualität des „Geruchserlebnisses" hervorzurufen. Beide Fragen sind in Vergangenheit und Gegenwart viel erörtert — haben sie doch eine auch praktisch stets wachsende Wichtigkeit. Ein Parfümeur, der weiß, auf welchen chemischen Eigenschaften die angenehmen Düfte seiner Erzeugnisse beruhen, wird naturgemäß in der Fabrikation bedeutend sicherer und erfolgreicher sein als ein anderer, der auf bloßes Probieren ohne Kenntnis der fundamentalen Tatsachen angewiesen ist. Wie denn allgemein der Erfolg jeder Industrie wächst mit dem Grade ihrer Wissenschaftlichkeit.

Zur Beantwortung unserer Frage gehe ich kurz auf die Geschichte ein, da sie in mancher Beziehung lehrreich ist**). Der Duft insbesondere der vegetabilischen ätherischen Öle wurde lange Zeit als eine besondere Substanz angesehen. Da diese Öle unbegrenzt lange und verhältnismäßig stark dufteten, ohne in ihren physikalischen Eigenschaften sich zu verändern, so mußte das „duftende Prinzip" offenbar sehr subtil und kaum wägbar sein. Boerhave nennt es in seinen „Elementis chemiae" (1732) spiritus rector. Dieser sollte je nach dem betreffenden Geruchserlebnis verschieden sein, während die Öle als solche als „gleich" betrachtet wurden. Der Grund dieser falschen Schlüsse ist offenbar die Unmöglichkeit sehr genauer Messungen und der Mangel an exakten chemischen Kenntnissen gewesen. Hätte man den ätherischen Ölen damals schon mit den Mitteln der heutigen, Wallach, Semmler usw., zu Leibe gehen können, so hätte eine Beziehung zwischen Duft und chemischer Konstitution sich, wenn auch in erster Annäherung, wohl feststellen und ein sehr wohl wägbarer Stoffverlust beim „Verduften" nachweisen lassen. Noch 1778 jedoch hielt Macquer den spiritus rector für eine besondere „Gas"art, die bei den Antiphlogistiken dann „arôme" hieß. 1798 erst erklärte Fourcroy den Duft für eine spezifische Eigenschaft der Stoffe.

Die wachsende Genauigkeit unserer Kenntnisse vom innermolekularen Bau der chemischen Verbindungen im Laufe des 19. Jahrhunderts gestattete dann, erste Vermutungen darüber anzustellen, in welchem Zusammenhang physikalische Eigenschaften und chemische Konstitution stehen. Gelang die Aufklärung dieser Beziehung auch in vielen Fällen, so vor allem bezüglich der Farbigkeit, in weitem Umfang, so stand man beim Duft bis vor kurzem vor einem Chaos einander widersprechender Tatsachen. Da festem Kampfer, Kampferdampf und Kampferlösungen die gleiche Geruchsqualität zugeordnet ist, so muß der Duft eine konstitutive Eigenschaft des Moleküls sein. Aber Benzaldehyd und Nitrobenzol („Mirbanöl") sind chemisch erheblich voneinander verschiedene Stoffe und duften dennoch zum Verwechseln ähnlich! Trotzdem läßt sich sagen, daß vielen Stoffen, die reaktiv-gleiche Gruppen enthalten, z. B. den Alkoholen, den Ketonen, Phenolen usw., auch ein Duft zukommt, während andersartig konstituierte Stoffe, z. B. viele Kohlenwasserstoffe der Paraffinreihe, duftlos sind, ja, das Benzol und seine Abkömmlinge werden geradezu als „aromatische" Verbindungen gekennzeichnet. Wie die Farbe so hat auch der Duft seinen Sitz in gewissen „odoriphoren" oder „osmophoren" Gruppen. In diesem Zustande verblieb das Duftproblem lange Zeit, über eine ungefähre Kennzeichnung der Verhältnisse kam man nicht hinaus. Dies gelang jedoch in neuester Zeit in recht erfolgverheißender Weise. In einem grundlegenden Werke*) hat Hans Henning zunächst eine psychologische Klassifikation der Düfte vorgenommen, als deren Ergebnis er sechs einfache Grundempfindungen des Geruches formuliert. Alle Gerüche lassen sich auf diese sechs (blumig, fruchtig, harzig, würzig, brenzlich, faulig) zurückführen, und alle zu einer jeden Klasse gehörigen Stoffe besitzen „die gleiche Eigenart der innermolekularen Bindung". Und zwar ist weder das gebundene Atom, noch die osmophore Gruppe an und für sich duftgebend, sondern erst in Verbindung mit einem (für sich duftlos sein könnenden) Rest, dem sogenannten „Osmogen". Während bislang der Duft z. B. der Alkohole der ihren Charakter bestimmenden Hydroxylgruppe zugeschrieben wurde, ist das nach Henning nicht mehr angängig. Das ebenfalls hydroxylhaltige Wasser ist duftlos, sobald dagegen das Hydroxyl an einen Benzolring tritt, haben wir das stark duftende Phenol. Ausschlaggebend ist in diesem Fall die Bindung zwischen dem Osmophor OH und dem Osmogen Benzolring. So erklärt sich also der fast übereinstimmende Duft mancher Stoffe, die keine gleichen osmophoren Gruppen enthalten.

Ohne die Henningsche Theorie ausführlich darzustellen sei lediglich zusammenfassend gesagt: Der Duft aller Stoffe beruht auf bestimmten innermolekularen Bindungen, deren Charakter abhängig ist von den beteiligten Atomen. Nach heutiger Auffassung hat man solche Bindungen nun als elektrische Valenzfelder anzusprechen, und der Schluß ist berechtigt, diese Kraftfelder als den eigentlichen Sitz des Duftes anzusprechen. Noch ehe die elektrische Natur der Valenzfelder angenommen wurde, führte Zwaardemaker**) den Duft auf Schwingungen der Atome im Molekül zurück. Die Mehrzahl aller Duftforscher ist ähnlicher Auffassung gewesen, die heute noch gestützt wird

*) Vgl. „Duft und Geruch" von Verf. Prometheus Nr. 1504/5 (Jahrg. XXIX, S. 418 u 426, 1918).
**) Nach Kopp, Geschichte der Chemie.

*) Der Geruch. Leipzig 1916. Barth. Zu eingehendem Studium unerläßlich. Hieraus die gegebenen Zitate.
**) Physiologie des Geruches. Leipzig 1915. Engelmann.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

durch die Erfolge, die man in der Farbenchemie mit gleichen Anschauungen zweifellos erzielt. Damit kommen wir nun zum zweiten Teil der Frage: auf welche Weise manifestiert sich die physikalische Eigenschaft „Duft" unsern Sinnen als „Geruch"? Zwei Wirkungsweisen sind denkbar und haben seit dem Beginn des vorigen Jahrhunderts Vertreter gefunden. Die eine Auffassung, die als Arbeitshypothese nächstliegend ist, läßt den Duftstoff von den Haaren der Riechzellen aufgenommen werden, so daß der Verteilungsgrad zwischen gasförmigem Stoff sozusagen den Potentialsprung darstellt, der die spezifischen Wirkungen der Osmophore auslöst. Die andere Meinung überträgt die Schwingungen im Molekül auf den hypothetischen Äther, in dem sie sich den Licht- und Schallwellen gleich bis an die Riechnervenenden fortpflanzen, um dort einen Reiz auszulösen. Ihre schärfste Ausprägung hat diese Theorie neuerdings durch H. Teudt gefunden*). Nach ihm sind die Duftschwingungen rein elektrischer Natur, die (unabhängig vom duftenden Molekül) durch Induktionswirkung auf den Nerven Geruch erzeugen. Bei den insbesondere durch Henning nachgewiesenen engsten Beziehungen zwischen atomarem Bau und Duft ist der erste Teil der Teudtschen Theorie, der den Duft z. B. an Luft übertragbar sein läßt, hinfällig. Gegen den Hauptsatz spricht gleichfalls so viel, daß man seit langem von der Übertragung der Düfte durch den Äther nichts mehr wissen will. In der Tat, es ist schwer einzusehen, warum die meisten Duftstoffe nur in der Nähe unserer Nase wahrnehmbar werden, während die Ätherschwingungen des Schalles bzw. Lichtes sich auf große Entfernungen fortpflanzen. Zudem ergibt die Histologie der Geruchssinneswerkzeuge nichts, was der eigentümlichen Struktur der auf Ätherschwingungen ansprechenden Sinnesorgane (Auge und Ohr) vergleichbar wäre. Auch aus anderen Gründen hat man die Ätherheorie verlassen müssen. Da auch eine „Wirkung in die Ferne" der Duftmoleküle unmöglich ist, so muß man also das Wesen des Geruchsvorganges in einer Berührungswirkung der Moleküle auf den Nerven suchen. In welcher Form das geschieht, ist noch strittig. Zwaardemaker neigt einem Absorptionsvorgang zu, dem eine „olfaktochemische Wirkung" folgen soll. Bestimmter ist auch hier Henning, nach dem ebenfalls das Wesen des Vorgangs an der Riechschleimhaut „nur in der Adhäsion bestehen kann". Die Adhäsion geschieht für alle Duftstoffe ähnlich gleichmäßig wie diejenige der Farbstoffe zur Faser. An der Oberfläche der Zellhaut werden alsdann die vom Nasenschleim aufgenommenen Moleküle „aufgespalten, und die dabei freiwerdende Energie ist die Energie der Erregungsleitung". Unbestimmt ist dabei noch die qualitative Wirkung der sechs Bindungsarten, die den Grundgerüchen entsprechen. Möglich, daß nur quantitative Abstufungen vorliegen. Ungewiß ist schließlich, wie die Aufspaltung des Moleküls sich in einen Reiz umsetzt, aber diese Unsicherheit haftet auch einer elektrisch gedachten Innervation an**).

*) Biolog. Centralblatt Nr. 33, 716, 1913 und Prometheus XXV, Nr. 34 1914. Eine eingehende Kritik erschien: Biol. Centralbl. 39, 364. 1919.

**) Vgl. hierzu Verworn, Erregung und Lähmung. Jena 1914.

Duft und Geruch beruhen also, dürfen wir heute sagen, auf innermolekularen Atombindungen; mit ihrer Sprengung schwindet der Duft und die Möglichkeit des Geruchserlebnisses, das aus einer Lösung der duftgebenden Bindungen unmittelbar an der Sinneszelle sich ergibt.

Hans Heller.

Bekämpfung der Blutlaus, Schizoneura lanigera

Über die erprobte Duvalsche Bekämpfungsweise der Blutlaus berichtet „Journal de la Société d'Horticulture de France": Bespritzte Apfelbäume erlitten keinen Schaden. Eine Stunde nach dem Bespritzen waren alle von dem Spritzmittel getroffenen Tiere abgestorben. Nach 8 bis 10 Tagen zeigte sich an den bespritzten Bäumen keine Blutlaus mehr. Das Duvalsche Spritzmittel hat folgende Zusammensetzung: 1 l Regenwasser, 4 g kohlensaures Kalium, 20 g Brennspiritus, 10 g starker Tabakextrakt. Während der Wachstumszeit muß das Mittel mit Hilfe des Zerstäubers angewandt werden. Vor dem Blattabfall, zu einer Zeit also, da eine Beschädigung des Laubes nicht mehr zu befürchten ist, kann eine stärkere Lösung verwendet werden: 1 l Regenwasser, 10—12 g Pottasche, 40 g Natriumsulforizinat, 20 g Brennspiritus, 20 g starker Tabakextrakt. Dieses Mittel tötet auch die am stärksten entwickelten Brutherde. Die Zerstörung der Wintereier geschieht durch Bestreichen der Verstecke — Spalten, Höhlungen und Risse der Rinde — mit folgender Lösung, die mit einem Pinsel aufgetragen wird: 1 l Regenwasser, 350 g Schmierseife, 50 g Natriumsulforizinat. Die geschlechtlichen Stadien der Blutlaus ziehen sich nach der Eiablage an die Wurzeln zurück. Um sie dort zu vernichten, entfernt man die Erde von dem unteren Teile des Stammes und teilweise auch von den Wurzeln und begießt die also freigelegten Baumteile mit der zweiten der oben genannten Mischungen. Wie Duval nachweisen konnte, ist die Wirkung der erwähnten Mittel zur Vertilgung der Blutlaus eine durchaus zuverlässige. —r—

Die Eisriesenwelt im Tännengebirge

Kürzlich gelang es einer Expedition der Sektion Salzburg des Vereins für Höhlenkunde, in die „Eisriesenwelt" im Tännengebirge weiter vorzudringen. Über hohe Eiswälle, an prachtvollen Eisgebilden vorbei, an einer längeren Stelle gegen wilden Höhlensturm inmitten von Eiswänden kämpfend, konnte zu riesigen Domen mit blanken Eisseen der Durchgang erzwungen werden. Kilometerweit wurde der Haupteingang verfolgt, sein Ende konnte noch nicht erreicht werden, denn 45stündige angestrengte Arbeit zwang zur Umkehr. Die Vermessungen ergaben, daß sowohl die Länge als auch die Mächtigkeit der Räume und die Großartigkeit der Eisgebilde alles bisher in Europa Bekannte, auch die ob ihrer Schönheit berühmte Dachsteinriesenhöhle, weit übertrifft. Wahrscheinlich dürfte es sich um das unterirdische Flußbett eines riesigen Vorweltstromes handeln, dessen Wassermassen dieses Höhlensystem erodierten. Einer zweiten Expedition gelang ein weiterer erfolgreicher Vorstoß. Der Unterweltsfluß konnte in gerader Länge (über zweieinhalb Kilometer) erforscht werden. Eine Deckensturzstelle setzt vorläufig den Forschungen ein Ziel. Die durchschnittliche Breite des Höhlenflußbettes beträgt 30 Meter, die Wölbungshöhe 20 Meter, Räume bis 120 Meter Breite und 50 Meter Höhe sind zahlreich vorhanden. Der unterirdische Gletscher erstreckt sich zusammenhängend über 800 Meter in den Berg hinein, die Eisbildungen beinahe anderthalb Kilometer.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Meinungsaustausch

Bemerkungen zu Herrn W. Schusters „Raben- und Nebelkrähe, Biolog. und psychologische Unterschiede" in Heft 3/4

Wenn ich zu Herrn Schusters Ausführungen in dieser Zeitschrift ein paar Randbemerkungen niederschreibe, so tue ich es, um den der Ornithologie ferner stehenden Leser über einiges aufzuklären.

1. Wenn einige Ornithologen biologische Gesichtspunkte bei der Artabgrenzung verwenden, so beweist dies nicht, daß biologische Momente entscheidender sind für die Bestimmung einer Art als Gestalts- oder Farbmerkmale, sondern es zeigt nur, daß diese betreffenden Ornithologen die biologischen Momente für wichtiger halten. Ob mit Recht oder Unrecht, wage ich, trotzdem ich als Zoologe auch meine Meinung darüber habe, gar nicht zu entscheiden. Darauf kommt es hier auch weniger an als auf den Hinweis, daß die Ausführungen des Herrn Schuster sich auf falschen Bausteinen der Logik aufbauen.

2. Raben- und Nebelkrähe werden von einer großen Zahl der heutigen Ornithologen zu einer Art oder, wie Kleinschmidt viel richtiger sagt, zu einer Realgattung zusammengefaßt, weil sie zwar einerseits im Gefieder und in der Größe verschieden sind, aber andererseits morphologisch-anatomisch kaum Unterschiede aufweisen und ihre enge Blutverwandtschaft dadurch selber beweisen, daß sie sich in den Grenzgebieten der beiderseitigen Heimat fruchtbar paaren.

Nonnen- und Sumpfmeise oder glanzköpfige und mattköpfige Graumeise dagegen kommen in ein und demselben Gebiet nebeneinander vor, ohne sich je miteinander zu vermischen, wodurch allein schon ihre Bluts- bzw. Artverschiedenheit festgelegt ist.

3. Der Versuch Kleinschmidts, die Ornis in Formenkreise oder Realgattungen und geographische Varietäten einzuteilen, ist genial. Seine Begründungen, die man in seiner Zeitschrift „Berajah" und „Falco" (erschienen bei Gebauer & Schwetschke in Halle) nachlesen möge, sind außerordentlich stichhaltig. Und wenn auch das Kleinschmidtsche System heute noch nichts Fertiges ist, es ja auch gar nicht sein will, so ist es doch der gewaltige Grundstein einer sich sicher über kurz oder lang durchsetzenden Systemauffassung.

4. Die Unterschiede zwischen glanz- und mattköpfiger Graumeise kann Herr Schuster nicht finden. Ich gestehe, daß sie auch mir anfangs große Schwierigkeiten machten. Nachdem ich aber die Lockrufe beider, insbesondere der Weidenmeise sicher zu verhören gelernt hatte, und Herr Kleinschmidt selber die Liebenswürdigkeit besaß, mir seine Serien nebeneinander zu zeigen, sind die Schwierigkeiten vollkommen geschwunden. Man sehe sich übrigens nur einmal die Tafel IV der „Parus-Salicarius"-Mappe aus „Berajah" 1914 an, auf der einzelne unterscheidende Charaktere beider Realgattungen, der Parus Salicarius und Parus Meridionalis, einander in trefflicher Deutlichkeit gegenübergestellt sind.

5. Wenn wirklich die Nebelkrähe lieber fischt als die Rabenkrähe, erscheint mir das einleuchtend, denn sie lebt ja im Gegensatz zur Rabenkrähe zum Teil in einer seen- und flußreichen Heimat. Beim Abklingen des strengen Winters ist die Nebelkrähe auf jeden Bissen angewiesen und sucht deshalb gierig die Treibeismassen ab. Die südlicher bzw. westlicher beheimatete Rabenkrähe hat das seltener nötig, da die Winter ihrer Heimat lange nicht so streng werden. Der Unterschied erklärt sich also allein durch die geographische Verschiebung und sagt absolut nichts Beweisendes gegen die Unterbringung beider unter eine einzige Realgattung, sondern spricht im Gegenteil bei Berücksichtigung der unter 2 aufgeführten Blutsverwandtschaft für sie.

Dr. G. Dennler

Ein Schwarzplättchen

Vor 13 Jahren bekam ich von einem guten Freund, der selbst auch großer Vogelliebhaber war, ein junges Schwarzblättchen. Ich ätzte es selbst auf mit frischen Ameiseneiern, Semmeln in Milch aufgeweicht und kleinen Fliegen. Das Tierchen wurde ganz zahm und fing, sobald es allein fressen konnte, schon leise zu singen an. Nun kam es in einen größeren, nicht ganz hellen Käfig. Es fühlte sich recht wohl, denn es sang den ganzen Tag vom frühen Morgen bis zum späten Abend. Sein Gesang wurde so kräftig und wunderbar, wie ich selbst noch kein Schwarzplättchen gehört hatte. Oft blieben die Leute stehen und lauschten dem Sänger, darunter auch viele Kaufliebhaber. Als Lohn hierfür wurde es auch gut gepflegt. Es erhielt jeden Tag frisches Wasser (Badehäuschen besonders), im Sommer bei heißen Tagen zweimal täglich, dann in einem Näpfchen in Milch eingeweichte Semmel, ein Näpfchen mit Ameiseneiern und geriebenem Brot, vermischt mit gleichfalls geriebenen gelben Rüben. Außerdem erhielt es noch je nach der Jahreszeit lebende Fliegen, Schmetterlinge, Raupen, Heuschrecken, fast alle Beerenarten, Kirschen, Pflaumen, mürbe Apfelschnittchen, rote und schwarze Holunderbeeren, mürbes feines Gebäck und hier und da auch ein zartes Salatblättchen. Sein Käfig wurde alle Woche gründlich gereinigt und jährlich zweimal mit heißem Wasser gebrüht, um dem Aufkommen der Vogelmilbe vorzubeugen. So oft ich fort ging, brachte ich meinem kleinen Sänger einen Leckerbissen mit, wofür er sich auch dankbar zeigte. Ebenso kannte er meinen Tritt und auch meine Stimme, wie überhaupt meine Familie. Seine Freude gab er Ausdruck durch Flügelschlagen, picken in die Finger, wenn man ihm sein Futter reichte. Dabei ließ er einen sonderbaren Laut vernehmen, gerade als hätte er etwas in der Kehle stecken, das den freien Ausgang versperrte. Aber im letzten Jahre wurde er auf dem einen Auge blind, was ihn aber nicht hinderte, sein farbenreiches Lied weiter erschallen zu lassen. So habe ich meinen kleinen Sänger 13 Jahre lang gepflegt und ihm jede Abwechslung in der Nahrung geboten. Jeden hatte er durch seine Munterkeit und schönen Weisen viele Freude bereitet. Gesangslustig bis zum letzten Tage, lag er eines Morgens tot in seinem Käfig.

A. Knobling.

Die Tierwelt des Südpols

Verschiedentlich ist in letzter Zeit, so von dem englischen Südpolarforscher Sir Douglas Mawson und dem Dichter Welle, die Forderung erhoben worden, die Tierwelt der Südpolarzone durch Gesetze vor dem Untergang zu schützen. Die Vögel und Vierfüßer der Antarktik, besonders die verschiedenen Pinguinenarten, die Seehunde, Seelöwen und See-Elefanten, sind einzigartige Überreste aus uralter Vergangenheit; ihre Erhaltung ist daher von hoher Bedeutung. Die Regierung von Neuseeland hat nunmehr ein Gesetz erlassen, durch das der vollkommene Schutz der Seehunde in den unter ihrer Herrschaft stehenden Gebieten für drei Jahre ausgesprochen wird. Es ist zu hoffen, daß die Macquarie-Insel, dieser wichtigste Schauplatz des antarktischen Tierlebens, überhaupt zu einem unverletzlichen Naturschutzgebiet erklärt wird.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Natur
Halbmonatsschrift für Naturfreunde
XI. Jahrgang | 1./15. März 1920 | Heft 11/12

Infektionskrankheiten der Vögel und ihre Beziehungen zu den gleichnamigen Erkrankungen des Menschen / Von Dr. G. Dennler

Typhus, Cholera, Diphtherie, Pocken, Tuberkulose sind uns allgemein geläufige Krankheitsbegriffe geworden. Der Krieg hat das seinige dazu beigetragen, uns nicht nur die Schrecken der Infektionen vor Augen zu führen, sondern uns auch mit ihrer zielbewußten Bekämpfung bekannt und vertraut zu machen. Die Tatsache, daß eine außerordentlich große Zahl von Tierexperimenten nötig war, um uns eine Bekämpfung der Infektionskrankheiten mit Hilfe der Impfung überhaupt erst zu ermöglichen, ist uns allen bekannt. Die wenigsten aber denken daran, welch große Schwierigkeiten uns gerade dadurch entstehen, daß die Erreger gleichnamiger Krankheiten bei Mensch und Tier zum Teil gänzlich verschieden sind, zum Teil in Rassen zerfallen, die jeweils nur ihrem spezifischen Wirt gefährlich werden. Am sinnfälligsten erscheint uns diese Tatsache bei den Infektionskrankheiten der Vögel. Wir kennen da eine Cholera, eine Pest, eine Diphtherie, eine Tuberkulose, wir kennen Pocken, Typhus u. a. m. Wir wollen uns einmal diese Geflügelkrankheiten genauer ansehen und erörtern, wie weit sie mit den gleichnamigen Erkrankungen des Menschen identisch sind, wie weit sie nur eine rein äußere Ähnlichkeit des klinischen Bildes aufweisen.

Beginnen wir mit der Tuberkulose, über die wohl mit Bezug auf unsere Fragestellung am meisten gearbeitet worden ist. Bereits vor der Entdeckung des Tuberkelbazillus hatte Paulicki (Lit. 1) die Ähnlichkeit der Hühnerschwindsucht mit der des Menschen erkannt. Robert Koch (Lit. 2) brachte dann 1882 den Beweis, daß die Tuberkulose der Hühner durch einen dem menschlichen Tuberkelbazillus sowohl in seiner Morphologie wie in seinen Färbungseigentümlichkeiten ähnlichen Erreger verursacht wird. Eine Reihe von Jahren hat man denn auch tatsächlich beide, Hühner- und Menschentuberkulose, für identische Krankheiten gehalten. Den Wendepunkt und gleichzeitig den Anstoß zu einer außerordentlich großen Zahl von Untersuchungen gab 1888 Rivolta (Lit. 3), indem er zeigte, daß es nicht gelingt, mit Tuberkelbazillen vom Menschen und von Säugern bei Hühnern die Tuberkulose künstlich zu erzeugen. Die Resultate späterer gleicher Versuche sind so verschieden, daß es noch heute nicht einwandfrei klargestellt ist, ob es sich um identische Krankheiten handelt. Der Bacillus tuberculosis avium ist auf Ausstrichen aus krankem Gewebe etwas kürzer als der menschliche Tuberkelbazillus; auch färbt er sich gleichmäßiger. Das Kaninchen ist für den Geflügeltuberkelbazillus sehr empfänglich, das Meerschweinchen dagegen viel weniger; Hund und Katze überhaupt nicht. Unter den Vögeln selber bestehen sehr große Unterschiede in bezug auf die Infektion. Unter Hühnern und Tauben verursacht die Tuberkulose oft ganz erheblichen Schaden, während sie beim Wassergeflügel nur selten in seuchenhafter Ausbreitung auftritt. Die in Gefangenschaft gehaltenen Vögel sind recht oft tuberkulös. So fanden Koch und Rabinowitsch bei der Sektion von 459 Vögeln des Berliner Zoologischen Gartens 118 tuberkulös (Lit. 4).

Im allgemeinen steht heute fest, daß der Tuberkelbazillus der Vögel auf den Menschen nicht ohne weiteres übertragen wird und umgekehrt. Es ist weiter nachgewiesen, daß der Typus avinus oder gallinaceus (Vögel) des Tuberkelbazillus sich von dem Typus humanus (Mensch) weit mehr unterscheidet, als dieser vom Typus bovinus (Rind).

Eine Sonderstellung nimmt die Tuberkulose der Papageien ein. Wenn auch die Papageien für die Geflügeltuberkulose empfänglich sind, so ist doch für die meisten Fälle erwiesen, daß der Erreger der Papageientuberkulose der Typus humanus war. Die demnach von tuberkulösen Menschen angesteckten Papageien können natürlich auch wieder ihrerseits Menschen mit echter menschlicher Tuberkulose infizieren. Wie häufig die Tuberkulose unter den in Gefangenschaft gehaltenen Papageien ist, ergibt eine Statistik Fröhners, nach der von 700 in der Berliner Tierärztlichen Klinik und Poliklinik 1886 bis 1894 behandelten Papageien 170, also 24,3 Prozent, tuberkulös waren (Lit. 5).

Völlig verschieden voneinander sind die Cholera des Menschen und die Geflügelcholera. Während die Cholera des Menschen durch den 1883 von Robert Koch entdeckten kommaähnlichen Cholera-Vibrio verursacht wird, und als eine mit Erbrechen und Durchfall einhergehende einheitliche Infektionskrankheit aufgefaßt werden kann, gibt es für die Vögel eine ganze Reihe von ursächlich gänzlichst verschiedenen Darmerkrankungen, die den Namen Cholera führen, von denen aber, wie es scheint, keine etwas mit der menschlichen Cholera zu tun hat.

Die häufigste und bekannteste ist die sogenannte Hühnercholera. Sie tritt in seuchenhafter Ausbreitung unter den Erscheinungen einer allgemeinen In-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

fektion auf, neben welcher bald ein starker wäßriger Durchfall in den Vordergrund des Krankheitsbildes tritt. Der Verlauf kann so rasch sein, daß bereits wenige Stunden nach der Infektion der Tod eintritt. In der Regel allerdings beträgt die Krankheitsdauer 1—3 Tage. Der Erreger ist ein Spaltpilz (Bac. bipolaris avisepticus). Empfänglich sind insbesondere Hühner (namentlich die edleren Rassen), Gänse und Enten. Über die Ausdehnung der Seuche kann man sich aus der Statistik von 1911 einen Begriff machen, nach der im Deutschen Reich 15 142 Hühner, 17 649 Gänse, 4343 Enten, 275 Tauben und 322 Stück anderes Geflügel erkrankten (Lit. 6, S. 90). Über die enorme Höhe der Sterblichkeit unterrichten die dänischen Angaben aus dem gleichen Jahr. In 73 Beständen erkrankten im ganzen 1882 Tiere, und von diesen starben 1104, also 58,6 Proz.; 1912 starben von 1273 erkrankten Tieren 845, also 66,4 Proz. (Lit. 7). Beim natürlichen Verlauf der Infektion sind die Aussichten auf Selbstheilung nur außerordentlich gering; die meisten Tiere gehen ein. Seitdem Pasteur 1880 (Lit. 8) die Erreger der Geflügelcholera rein gezüchtet und mit ihnen seine ersten grundlegenden Versuche über die Abschwächung von Bakterienkulturen und Immunisierung mit solchen abgeschwächten Kulturen anstellte, hat sich die Bekämpfung der Hühnercholera mittels der verschiedenen Impfmethoden immer mehr vervollkommnet. Einen ganz neuen Weg betrat die Impftechnik, als sie sich nicht nur gegen die Art des Erregers, sondern auch gegen seine Lokalvarietäten richtete (Lignières, Lit. 9) und sogenannte polyvalente Geflügelcholera-Seren verwandte. Die gefährlichste der Geflügelseuchen hat damit durch ihre Bekämpfung mittelst der modernen Impfmethoden (Schutz- und Heilimpfung) heute schon viel an Schreck und Ausbreitungsmöglichkeit verloren.

Von Willach (Lit. 10) wurde als „Cholera des Wassergeflügels" eine der Hühnercholera klinisch gleiche Krankheit beschrieben, deren Erreger sich von dem der oben angeführten Hühnercholera dadurch unterscheidet, daß er beweglich ist und auf Hühner nicht übertragen wird.

Klinisch zeigt die von Cornil und Toupet (Lit. 11) beschriebene „Entencholera" ebenfalls das gleiche Bild. Der Erreger aber ist sowohl nach Färbung wie in seiner Kultur gänzlichst von den beiden oben angeführten Bazillen verschieden, für Hühner und Tauben nicht schädlich.

Als „Kanariencholera" hat Kern (Lit. 12) eine infektiöse Darmerkrankung der Kanarienvögel beschrieben, deren Erreger sich von den bisher aufgezählten Vogelcholerabazillen gänzlichst verschieden verhält, insbesondere, da er als Kultur seinen Nährboden leicht bläulich färbt. Versuche, die Infektion auf Hühner und Tauben zu übertragen, sind nicht gelungen.

Von allen Geflügelcholera-Erkrankungen die meiste Ähnlichkeit mit der menschlichen gleichnamigen Krankheit zeigt die in Odessa von Gamaléia beobachtete Vibrionencholera (Lit. 13). Der Erreger (Vibrio Metschnikovi) verhält sich morphologisch und kulturell fast genau wie der Kommabazillus der asiatischen Cholera des Menschen. —

Die Pest ist wohl mit die älteste uns bekannte Seuche des Menschen. Trotzdem datiert die völlige Klarheit über ihre Pathogenese erst aus dem Jahre 1894, in dem Kitasato bei einer Epidemie in Hongkong den Erreger entdeckte (Lit. 14). Der Erreger ist ein plumpes, an beiden Enden abgerundetes Stäbchen, das sich an seinen beiden Polen besonders gut färbt. Es ist dadurch charakterisiert als Angehöriger der Gruppe der hämorrhagischen Septikämie. Der Erreger der Vogelpest hingegen ist ein filtrierbares, also selbst mikroskopisch nicht sichtbares Virus. Die Geflügelpest tritt als außerordentlich bösartige, rasch verlaufende, sehr ansteckende Krankheit bei Hühnern, Truthühnern, Fasanen, Gänsen, seltener bei Tauben, Sperlingen, Amseln, Eulen und Papageien auf und zeigt in ihrem klinischen Verlauf eine große Ähnlichkeit mit der Geflügelcholera. Dieser gegenüber gelten als besondere Kennzeichen die bläulich bis schwarzrote Verfärbung des Kammes bei den Hühnern, eine graue Schuppenbildung in der Umgebung der Augen und eine Reihe von nervösen Symptomen, namentlich auch Gleichgewichtsstörungen. Gegen das Ende der Krankheit treten Lähmungen auf, die in den Gliedmaßen einsetzen und nach dem Kopf zu fortschreiten. Die Geflügelpest ist in einem ausgedehnten Seuchenzuge zum ersten Male 1894 in Oberitalien aufgetreten (Lit. 15) und hat sich dann von dort aus nach Tirol und Deutschland, später nach Frankreich und Belgien ausgebreitet. Abgesehen von der Abschlachtung infizierter Bestände und gründlicher Desinfektion der Ställe steht man der Seuche heute noch ziemlich machtlos gegenüber. Immunisierungsversuche mit eingetrocknetem Rückenmark infizierter Gänse wurden 1907 von Kraus und Schiffmann (Lit. 16) gemacht, und etwas modifiziert sind derartige Versuche an der Klinik für Federvieh der dänischen Tierärztlichen Hochschule noch im Gange (Lit. 7), lassen aber bis heute noch kein Urteil über ihre praktische Verwertbarkeit zu.

Der Hühnertyphus ist die jüngste der uns bekannten Geflügelseuchen. Er ist zum ersten Male 1913 von Pfeiler und Rehse beschrieben (Lit. 17). Der natürlichen Ansteckung sind außer Hühnern Perlhühner, Puten und Pfauen ausgesetzt; bei Gänsen und Enten dagegen ist die Seuche noch nicht beobachtet worden. Künstlich ließen sich auch Tauben infizieren. Der Erreger (Bac. typhi gallinarum alcalifaciens) ist als ein Mittelglied zwischen Paratyphus B., Gärtner- und Typhusbazillus aufzufassen, so daß wir auch hier nicht von einer Identität mit dem menschlichen Typhus, sondern nur von einer ätiologischen Ähnlichkeit sprechen können. In seinen biochemischen Eigenschaften steht er allerdings den Typhusbazillen am nächsten. Klinisch und pathologisch-anatomisch besteht die Krankheit hauptsächlich in einer Affektion des Magendarmkanals, die sich in starkem, übelriechendem Durchfall, hämorrhagischer Darmentzündung und bei langsam verlaufen-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

den Fällen in Geschwürsbildung auf der Magen- und Darmschleimhaut äußert. Die Krankheit endet fast immer tödlich. So sind z. B. bei den neuesten Untersuchungen über die Seuche von 32 Erkrankungen 31 tödlich verlaufen (Lit. 18). Auch darin zeigt sich eine gewisse Ähnlichkeit mit dem menschlichen Typhus, daß die ersten offenen Krankheitserscheinungen bei einem Teil der infizierten Tiere schon nach drei bis fünf Tagen, bei andern erst 10 bis 20 Tage nach der Infektion auftreten.

Als Vogeltyphus sind noch zwei weitere Seuchen beschrieben worden, die aber offenbar nicht mit der obigen identifiziert werden dürfen, nämlich der von Zsupán beschriebene Typhus der Kanarienvögel (Lit. 19) und die bazilläre weiße Ruhr der Küchlein, die durch ein Bakterium aus der Koli-Typhusgruppe (Bact. pullorum) verursacht wird (Lit. 20).

Anschließend an den Typhus müssen einige Worte über Paratyphus gesagt werden. Der Name stammt von Achard und Bensaude, welche im Jahr 1896 über zwei typhusähnliche Erkrankungen berichtet haben, bei denen sie Bakterien fanden, die zwar den Typhusbazillen sehr ähnlich waren, sich aber durch die Fähigkeit, gewisse Zuckerarten zu vergären, von ihnen unterschieden (Lit. 21). Später stellte sich heraus, daß die schon früher bekannte sogenannte Fleischvergiftung durch ein ebenfalls als Paratyphusbazillus anzusprechendes Bakterium verursacht wird, und daß eine ganze Reihe von Tierseuchen (Schweinepest, Mäusetyphus, bestimmte Formen der Kälberruhr, Psittakose der Papageien und Kanarienvögel) ätiologisch unter dieselbe Gruppe zu rechnen sind. Uns interessiert hier insbesondere die Psittakose. Bereits seit 1879 war es in Frankreich bekannt, daß im Anschluß an tödlich verlaufende Darmentzündungen von Papageien Menschen, die mit ihnen zusammengekommen waren, an typhusähnlichen Erscheinungen erkrankten und teilweise sogar starben. 1892 entdeckte Nocard bei einer solchen Epidemie ein Bakterium, das später in die Paratyphusgruppe eingereiht werden konnte (Lit. 22). Ob dieses Bakterium nun auch tatsächlich der Erreger der sogenannten menschlichen Psittakose ist, muß noch geklärt werden. Als Erreger der erwähnten Darmentzündung der Papageien ist der Nocardsche Bazillus heute allgemein anerkannt. Pfeiler hat auch bei einer psittakoseähnlichen Erkrankung von Kanarienvögeln den gleichen Paratyphusbazillus gefunden (Lit. 23). In neuester Zeit ist es dem gleichen Forscher zum ersten Male gelungen, Paratyphusbazillen auch bei Wassergeflügel (Gänsen) nachzuweisen (Lit. 24).

Weniger gefährlich als die bisherigen Infektionen sind die beiden zuletzt zu beschreibenden: die Geflügelpocken und die Geflügeldiphtherie. Die Geflügelpocken sind gekennzeichnet durch Epithelwucherungen am Kamm, an den Kehllappen, um die Augen, unter den Flügeln und in der Umgebung der Kloake. Die Mitte der Wucherung ist muldenförmig vertieft und enthält eine derbe, gelbgraue, eitrige Masse. Häufig erkranken gleichzeitig die Schleimhäute vom Mund, Nase, Augen und manchmal auch vom Darm, indem sich auf ihnen kruppös-diphtherische Auflagerungen bilden. Dadurch erhält dann die Geflügelpocke eine große Ähnlichkeit mit der Geflügeldiphtherie, weshalb diese beiden Geflügelkrankheiten häufig zusammengefaßt werden als zwei Formen einer einzigen Seuche. Marx und Sticker haben 1902 (Lit. 25) nachgewiesen, daß das Pockenvirus Tonfilter passiert, also in die Reihe der selbst mikroskopisch nicht sichtbaren, sogenannten ultravisiblen, filtrierbaren Infektionsstoffe gehört. Im Anschluß an diese Entdeckung wurden eine Reihe von Versuchen angestellt, die durch Carnwath (Lit. 27) einen gewissen Abschluß erfuhren, da es ihm gelang, durch reines Pockenmaterial eine diphtherische Erkrankung der Schleimhäute und andererseits durch diphtherisches Material Pocken zu erzeugen. Dieses Resultat, das die Einheitlichkeit der beiden Krankheiten zu beweisen scheint, ist jedoch von anderen Forschern (Bordet, Arloing, Rappin) angezweifelt worden (Lit. 28), da es nur für einen Teil der Geflügeldiphtheriefälle Geltung habe; eine ganze Reihe von Diphtherie-Erkrankungen aber würde durch andere Erreger erzeugt. Damit kommen wir auch gleichzeitig zur Frage der Beziehungen der Diphtherie des Menschen zu der des Geflügels: Wenn auch über die Frage der Identität von Geflügelpocken und Geflügeldiphtherie noch keine Einheit erzielt werden konnte, so scheint doch das festzustehen, daß die echte Diphtherie des Menschen, die durch den von Klebs (Lit. 29) entdeckten Bacillus diphtheriae hominis aus der Gruppe der Koryne-Bakterien erzeugt wird, und die echte Geflügeldiphtherie selbständige, voneinander unabhängige Krankheiten darstellen. Da sich jedoch der menschliche Diphtheriebazillus auch für Vögel des öfteren als ansteckend erwiesen hat, insbesondere künstlich überimpft werden konnte, so ist es nicht ausgeschlossen, daß gelegentlich auch unser Geflügel als Überträger der echten menschlichen Diphtherie in Frage kommt.

Literatur

1. Paulicki, Beiträge zur Pathologie der Vögel. Magazin f. d. ges. Tierheilkunde. Bd. 38, S. 7. Berlin 1872.
2. Koch, R., Die Ätiologie der Tuberkulose. Berl. klin. Wochenschrift Bd. 19, S. 221—230. Berlin 1882.
3. Rivolta, Sulla tuberculose delli uccelli. Giorn. di anat e fisiol. Bd. 1, S. 22. 1889.
4. Koch, M. u. Rabinowitsch, L., Die Tuberkulose der Vögel und ihre Beziehungen zur Säugertuberkulose. Virchows Archiv, Bd. 190. Beiheft S. 246 bis 539. 1907.
5. Friedberger u. Fröhner, Lehrbuch der speziellen Pathologie und Therapie der Haustiere. Bd. 2, 5. Aufl. Stuttgart 1900.
6. Hutyra u. Marek, Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere. 1. Bd., 4. Aufl. Jena 1903.
7. Brieg, Übersicht über die wichtigsten Krankheiten des Federviehs mit besonderer Berücksichtigung der pathol. Anatomie. Maanedskrift for Dyrlaeger. Bd. 30. 1918. Heft 11—15.
8. Pasteur, Comtes rendus des séances de l'Académie des Sciences. 40 u. 41. Paris 1880.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

9. Lignières, Bullettin de la Société centr. de Méd. vét. Bd. 20. Paris 1902.

10. Willach, Eine Cholera unter dem Wassergeflügel in Schwetzingen. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift. Bd. 51. Berlin 1895.

11. Cornil u. Toupet, Sur une nouvelle maladie bactérienne du canard (choléra des canards). Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Bd. 106, S. 1747—1750. Paris 1888.

12. Kern, Fr., Eine neue infektiöse Krankheit der Kanarienvögel (Kanariencholera). Deutsche Zeitschrift für Tiermedizin. Bd. 22, S. 171. 1897.

13. Gamaléia, M. N., Vibrio Metschnikowi et ses rapports avec le microbe du choléra asiatique. Annales de l'Institut Pasteur. Bd. 2, S. 482—488. Sceaux 1888.

14. Kitasato, S., Pre liminary note en the Bacillus of bubonie plague. Hongkong 1894. In Kolle-Wassermann, Handbuch d. pathol. Mikroorgan. Bd. 2. Jena 1903.

15. Centanni, E., Die Vogelpest. Zentralblatt für Bakteriologie. Orig. 31. Bd., S. 145—182. Jena 1902.

16. Kraus u. Schiffmann, Studien über Immunisierung gegen das Virus der Hühnerpest. Zentralblatt für Bakteriologie. Bd. 43, S. 825. Jena 1907.

17. Pfeiler, W. u. Rehse, A., Bacillus typhi gallinarum alcalifaciens und die durch ihn verursachte Hühnerseuche. Mittlgn. d. Instituts f. Landwirtschaft. Bromberg 1913. Bd. 5, H. 4.

18. Pfeiler, W. u Standfuß, R., Kasuist., bakt., pathol.-anatom. sowie experim. Untersuchungen über Hühnertyphus. Archiv f. wissenschaftl. und prakt. Tierheilkunde. Bd. 45, H. 3 bis 4. Berlin 1919.

19. Jsupán, Közlemenyek az össze hasonlito élet-es chicks. Zentralbl. f. Bakteriol. Ref. Bd. 49, S. 389. 1911.

20. Rettger, L. F., Bacillary white diarrhea of young kortan köréböl. Bd. 7, S. 149. Budapest 1909.

21. Achard u. Bensaude, Mittlg. i. d. Soc. méd. de Paris. 1896.

22. Uhlenhut u. Hübener, Infektiöse Darmbakterien der Paratyphus- und Gärtnergruppe. Kolle-Wassermann. 2. Aufl. 3. Bd., S. 1005—1156. Jena 1913.

23. Pfeiler, W., Über ein seuchenhaftes, durch Bakterien aus der Paratyphusgruppe verursachtes Kanariensterben. Berl. Tierärztl. Wochenschr. 27. Jahrg. Nr. 52. 1911.

24. Pfeiler, W., Über Paratyphus — B-Bazillen bei einer Junggans nebst Allgemeinbemerkungen über das Vorkommen der Paratyphazeen beim Geflügel und bei den Vögeln. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene. 1919. H. 9, S. 115.

25. Marx u. Sticker, Untersuchungen über das Epithelioma contagiosum des Geflügels. Deutsche mediz. Wochenschr. Bd. 28/2, S. 893—895. 1902.

26. Marx u. Sticker, Weitere Untersuchungen über Mitigation des Epithelioma contag. d. Gefl. Ibidem. 1903. S. 79—80.

27. Tarnwath, Zur Äthiologie der Hühnerdiphtherie und Geflügelpocken. Arbeiten aus dem Kais. Gesundheitsamt. Berlin. Bd. 27, S. 388—402. 1908.

28. Bordet u. Gally, Le microbe de la diphtherie des poules. Annales de l'Institut Pasteur. Tome 24. 563—568. Paris 1910.

29. Klebs, Über Diphterie. Verhandlungen des 2. Kongr. f. inn. Med. Wiesbaden 1883. S. 139—154.

Altes und Neues über die Gewinnung von Schwefel

Von Prof. Dr. C. Kippenberger

Wer die Lehrbücher und andere kleine Handlexika der Chemie studiert, der findet wohl immer wieder die Angabe: Sizilien liefert neben Italien (vornehmlich Romagna) fast den gesamten im Handel befindlichen Schwefel, wobei Sizilien allein etwa $^9/_{10}$ allen Schwefels fördert. Diese Angaben entsprechen schon längere Zeit nicht mehr den Tatsachen. Die Verhältnisse über die Zutageförderung von Schwefel haben sich im Laufe der letzten 15 Jahre völlig verschoben. Der Weltkonsum betrug kurz vor dem Kriege ungefähr 850 000 t, welchem eine Jahresproduktion von nur 356 000 t in Sizilien gegenüberstand. Ist doch die Zahl der produzierenden Schwefelminen in Sizilien von über 800 auf etwa 330 gefallen, gleichzeitig ist die Zahl der Arbeiter von über 40 000 auf etwa 18 000 zurückgegangen. Unter diesen Umständen hat sich der große Schwefelvorrat in Sizilien wesentlich verringert, so daß Sizilien nur etwa 42 Prozent des Weltbedarfs an Schwefel deckt. Es sind die im Jahre 1865 entdeckten Schwefellager in Louisiana, die heute einen großen Teil des in der Welt benötigten Schwefels liefern. Sie liegen etwa 240 m unter der Erdoberfläche in einer Stärke von etwa 32 m. Ihre gesamte Ausbeute wird auf 40 Millionen Tonnen Schwefel geschätzt. Lange Zeit war es unmöglich, dieses Lager auszubeuten, denn über ihm befinden sich etwa 100 m mächtige wasserführende Triebsandschichten. Das Abteufen mittels Schächte war unmöglich, dabei führte auch das bekannte Gefrierverfahren hier nicht zum Ziel. Erst der Deutsch-Amerikaner Hermann Frasch kam auf eine geistreiche Idee, vermöge deren es möglich wurde, Schwefel aus diesem Lager zutage zu fördern.

Gewinnung des Schwefels auf Sizilien.

Der häufig vulkanischen Ursprungs herrührende Schwefel kommt zumeist umlagert von Gips, Ton und Mergel und anderem mineralischen Bestand vor. Das zutage geförderte schwefelhaltige Gestein wird daher erhitzt, wobei der Schwefel schmilzt (114,5°) und in diesem Schmelzfluß sich mechanisch von anderem Gestein trennt. Erhitzter Schwefel brennt bekanntlich an der Luft, weil er sich mit dem Sauerstoff der Luft zu Schwefeldioxyd verbindet. Da Kohlen auf Sizilien teuer sind, so benutzt man dorten im Gewinnungsverfahren des Schwefels statt der Kohle Schwefel bzw. Schwefelerz, um die zum Abschmelzen des Schwefels benötigte Wärme zu erzeugen. Das geschah früher in Haufen (Calcara), später in kleinen Meilern, Calcarelli genannt, dann in solchen größerer Form, Calcaroni bezeichnet.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ähnlich wie bei uns das Holz in Meilern zur Erzeugung von Holzkohle, so schichtet man in Sizilien das Schwefelgestein aufeinander, stellenweise senkrechte Gossen lassend und das Ganze schließlich mit Erde überdeckend. War dann für die Festigkeit des Bodens gesorgt, so kann durch eine der Gossen mittels Zündband (Zündholz) Schwefel zum Anbrennen gebracht werden, worauf unter Verbrauch der im Haufen verteilten Luft Schwefeldioxyd unter Wärmebildung entsteht und bei dieser Wärme der Schwefel schmilzt und nächstdem abgestochen werden kann. Heute arbeitet man an den meisten Orten rationeller. Man bringt das schwefelhaltige Gestein in regelrecht gebaute Öfen, sog. Fornelli (Gill-Forni), deren mehrere miteinander in Verbindung stehen. Die Abgase des einen Ofens wärmen dann den anderen Ofen an usw., ähnlich wie bei einem Hoffmannschen Ringofen. Auf diese Weise ist die Ausbeute eine vollständigere und die Vegetation der Umgebung wird von der schwefligen Säure (Schwefeldioxyd und Wasser) in ihren Lebensfunktionen nicht zerstört oder gehemmt.

Auch durch Destillation wird reiner Schwefel aus Schwefelerz gewonnen, wobei je nach der Bauart des Raumes für das Destillat während der Kondensation der Schwefeldämpfe ein feinverteiltes Sublimat von Schwefel entsteht oder geschmolzener Schwefel, der dann beim Erkalten erstarrt. Damit ist dann auch gleichzeitig ein Raffinieren des Schwefels erfolgt. Die Raffinierung des Rohschwefels (d. i. der einfach abgeschmolzene Schwefel) wird außer in Sizilien insbesondere in Südfrankreich, auch in

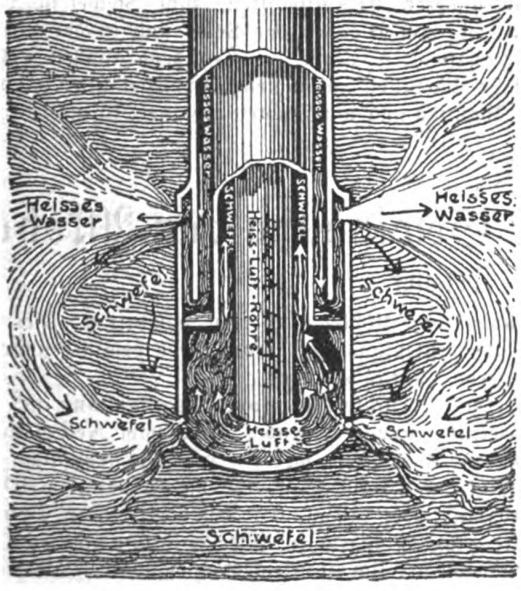


Abb. 1. Der Schwefel wird gehoben.
(Schematische Darstellung)

Norddeutschland durch das sog. Destillationsverfahren vollzogen, wobei die schon soeben angedeuteten Vorgänge berücksichtigt werden. Die Gestalt der Destillationsretorten hat mannigfache Wandlungen erfahren. Beliebt waren eine Zeitlang linsenförmige, vom Feuer umspielte Retorten (Dujardins). Andere Verfahren der Reinigung des Schwefels, z. B. Ausschmelzen mittels heißer 66prozentiger Chlorkal-

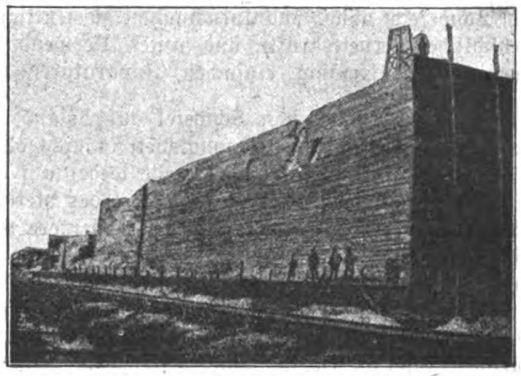


Abb 2. Der Schwefel, in Holzkästen geleitet, erstarrt an der Luft; er wird alsdann abtransportiert.

ziumlösung oder Extraktion mit schwefellösenden Mitteln, z. B. Schwefelkohlenstoff, sind heute selten in Gebrauch, wohl ausnahmslos nur dann, wenn es sich um das Auslaugen von Schwefel aus gewissen Rückständen der Industrie, z. B. der Lamingschen Masse der Leuchtgasfabriken handelt. Zumeist jedoch wird diese letztere auf Schwefeldioxyd bzw. auf Schwefelsäure gebrannt.

Gewinnung des Louisiana-Schwefels.

Hermann Frasch baute in Verfolg seiner schon oben erwähnten Ideen ein 330 mm starkes, am unteren Ende durchlöchertes Rohr und trieb dasselbe durch die oberen Erdschichten bis zu dem Schwefellager. Verengert sich der Rohrdurchmesser nach oben zu etwas, so ist dabei die Reibung vermindert, auch wirkt das günstig für den Rohrteil, der im Triebsand zu lagern kommt. In das erste Rohr wird ein zweites von 76 mm Durchmesser und in das zweite ein drittes Rohr von 38 mm Durchmesser eingeführt. Nun schickt man durch den zwischen dem ersten und zweiten Rohr verbleibenden Zwischenraum erhitztes Wasser von der Temperatur 160—170°, nicht etwa Wasserdampf. Entsprechend der nebenstehenden Skizze dringt das heiße Wasser in die Erdschichten, welche den Schwefel enthalten und bringt hier den Schwefel zum Schmelzen, da ja dessen Schmelzpunkt bei 114,5° liegt. Durch eine nun in das dritte Rohr eingeführte heiße Druckluft wird der flüssig gewordene Schwefel samt Wasser in dem zweiten Rohr emporgehoben. Über Tag gelangt dann der Schwefel flüssig in Holzkästen, erkaltet an der Luft, so daß gelegentlich, nach Entfernung der Bretterwand, Wasser abfließt und fester Schwefel abtransportiert werden kann. Was geschah aber unter Tag, als der Schwefel im Gestein schmolz? Ähnliches wie auf Sizilien, als man den zutagegeförderten Schwefel schmolz, um ihn im Schmelzfluß von seinen Verunreinigungen zu trennen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Daher kommt der Louisiana-Schwefel schon als hochgereinigtes Produkt, nämlich als etwa 99,5 prozentiger Schwefel zutage. Das außerordentlich Vortreffliche in der Art der Zutageförderung verbindet in ebenso origineller Weise gleichzeitig das Reinigen des Schwefels ohne Inanspruchnahme wesentlicher menschlicher Arbeitskräfte und unter Verwendung einer verhältnismäßig einfachen Apparatur.

Das Vorkommen von Schwefel auf Island, in Nevada, Japan und am Popokatepetl ist nicht ohne Bedeutung. Ich will an dieser Stelle weder auf die Art der Vorkommens noch auf die Art der hieraus sich ergebenden Gewinnung eingehen. Kleinere Ablagerungen finden sich in Griechenland, Österreich, Ungarn, Deutschland, Frankreich, Spanien, Venezuela, Peru, Chile, Argentinien, auf den kleinen Antillen (holländische Insel Saba), im russischen Turan, Kaukasus, Beludschistan, China, Java, Ägypten, Tunis, Neuseeland u. a.

Ausgangsmaterial für die Gewinnung von Schwefel und vor allem für schwefelhaltige Produkte, wie Schwefeldioxyd, bieten auch gewisse schwefelhaltige Erze, z. B. Schwefelkies, Kupferkies, Bleiglanz u. a., ferner Abfallprodukte der Soda- und Pottaschefabrikation, in neuerer Zeit auch, verursacht durch den Blokadekrieg, der bei uns reichlich vorkommende Gips.

Dabei wird der Gips in verschiedener Weise auf Schwefel verarbeitet. Im Großen wird so verfahren, daß der Gips, d. i. Kalziumsulfat ($CaSO_4$), zunächst bis zu Kalziumsulfid (CaS) reduziert wird, worauf dieses mittels Salzsäure zu Kalziumchlorid und gasförmigem Schwefelwasserstoff zerlegt wird. Daraufhin oxydiert man den Schwefelwasserstoff unter besonderen Vorsichtsmaßregeln bruchstückweise, so daß Wasser und Schwefel resultiert. Die dabei in Verwendung tretende Salzsäure ist jedoch nicht die teure Salzsäure des Handels, vielmehr verarbeitet man in dem Prozeß die bei der Aufarbeitung der Kalisalze resultierende magnesiumchloridreiche Lauge. Magnesiumchlorid in Gegenwart bestimmter Mengen Wasser spaltet nämlich wenig oberhalb 100° bedeutende Mengen Salzsäure ab (Hydrolyse), und diese Salzsäure ist es, die im Entstehungsmoment die beschriebene Teilreaktion der Schwefelgewinnung aus Gips ausübt.

Geht man auf Sulfate (Ammoniumsulfat) aus, so kann das Ziel durch Umsetzen von Gips in wässeriger Verteilung mit Ammoniumkarbonaten erreicht werden. Bei diesem Prozeß werden in die wässerige Lösung Ammoniak und Rauchgase (Schornsteingase) geleitet. Rauchgas ist mit Kohlendioxyd beladen, denn Rauchgas ist ja das Endprodukt der Verbrennung kohlenstoffhaltigen Materials. Dieses Kohlendioxyd bildet in der wässerigen Lösung mit Ammoniak kohlensaure Salze (Karbonate), und diese setzen sich mit dem Gips (Kalziumsulfat) zu Kalziumkarbonat (unlöslich) und Ammoniumsulfat (löslich) um. Die Arbeit erfordert natürlich besondere Bedingungen, um im großtechnischen Sinne zu gelingen. Es wird angenommen, daß auf diesem Wege zukünftig mehr Ammoniumsulfat hergestellt werde als früher in unseren Kokereien.

Der Schwefel dient zur Darstellung von schwefliger Säure, Schwefelsäure, Schwefelkohlenstoff, Chlorschwefel, Schwefelmetallen (Zinnober, Mussivgold), Ultramarin, zum Vulkanisieren des Kautschuks, zur Herstellung von Zündwaren, Schießpulver und anderen Explosivstoffen, zum Schwefeln von Fässern, zum Bleichen der Seide und in der Landwirtschaft u. a. gegen die Traubenkrankheit. Mit Schwefelmetallen zusammengeschmolzen gibt er das zu Abgüssen und zum Dichten geeignete Spenzemetall.

Über die neuen Verfahren zur Gewinnung von Alkohol

Von Dr. Alice Oelsner

Zur Gewinnung von Spiritus (Alkohol) bedient man sich von jeher der alkoholischen Gärung des Zuckers. Durch die Tätigkeit der Hefe, eines niederen Pilzes, wird der Zucker in Alkohol und Kohlensäure zerlegt nach der Formel $C_6H_{12}O_6 = 2\,C_2H_5OH + CO_2$. Die ungeheuren Mengen Spiritus, die nicht nur für Genußzwecke, sondern in noch höherem Maße für technische Zwecke gebraucht werden, gewinnt man nun nicht durch Vergärung von reinem Zucker (dies wäre ein zu kostspieliges Material), sondern man geht aus von einem billiger zu beschaffenden Rohstoff, der Kartoffelstärke. Die Stärke, chemisch mit dem Zucker nahe verwandt, ist an sich zwar nicht vergärbar, aber sie läßt sich leicht in gärfähigen Malzzucker überführen durch ein im Malz enthaltenes Enzym, die Diastase. Zu der verzuckerten Stärke wird Hefe zugesetzt, und die Spaltung in Alkohol und Kohlensäure geht vonstatten. Dies ist der chemisch-biologische Prozeß, der dem Brennereigewerbe zugrunde liegt.

Das Verfahren der Spiritusgewinnung ist im einzelnen danach folgendes: Die vom Felde kommenden Kartoffeln werden zunächst gründlich gereinigt, dann im Dampfkessel mit gespanntem Wasserdampf bei 140—150° behandelt. Der Dampf wird plötzlich abgelassen, und durch den starken Innendruck, der sich ausgleichen muß, werden die Kartoffeln in Brei verwandelt. Diesem Brei wird Malz zugesetzt, das sind künstlich zur Keimung gebrachte Gerstenkörner, welches die Kartoffelstärke verzuckert. Bei einer Temperatur von 60—62° kann die Umsetzung in Malzzucker in 20 Min. vollzogen sein. Die verzuckerte „Maische" wird schnell auf die Gärtemperatur von ca. 33° abgekühlt und mit Hefe

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

versetzt. Der entstandene Alkohol wird dann aus der vergorenen Maische abdestilliert und durch mehrfache Destillation gereinigt.

Es ist leicht einzusehen, daß die Herstellung des Spiritus nach dieser Methode mit Beginn des Krieges eine starke Einschränkung erfahren mußte. Infolge der Nahrungsmittelknappheit war man gezwungen, die Kartoffel in erhöhtem Maße zur Volksernährung heranzuziehen; ihre Verwertung zur Alkoholgewinnung mußte vor diesem Zweck zurücktreten.

Die Industrie aber konnte den Spiritus nicht entbehren, man denke an seine Anwendung als Lösungsmittel für zahllose organische Verbindungen im chemischen Laboratorium und in der chemischen Technik, für Lacke, Firnis, Fette, Harze, Farbstoffe, für medizinische Präparate, als Antriebmittel für Motoren (ein Gemisch von Spiritus und Benzol dient als Ersatz für Benzin), als Brennstoff für Spiritusglühlicht, auch zur Herstellung von Schießmitteln wird Alkohol jetzt gebraucht. Spiritus ist ein so wichtiger Kriegsrohstoff, daß die Heeresverwaltung auf seine Lieferung in ausreichender Menge großes Gewicht legen mußte. So hat denn die Kriegsnot, wie so vieles andere, uns auch drei neue Verfahren zur Herstellung von Spiritus anwenden gelehrt, die in folgendem beschrieben werden mögen.

1. Spiritusgewinnung aus Zellulose-Sulfitablauge.

Diese Methode verdankt ihre Entstehung dem Bestreben der Zellulosefabriken, für die aus ihrem Betriebe abfließende Lauge eine geeignete Verwertung zu finden. In den Zellstoffabriken wird zerkleinertes Holz mit einer Lösung von Kalziumbisulfit unter Druck gekocht, um die im Holz enthaltene Zellulose von den sie einschließenden Stoffen freizumachen. Die bei diesem Prozeß überschüssige Sulfitlauge darf nicht einfach in die Flüsse abgelassen werden, da sie sehr giftig ist und schwere Schädigungen, z. B. Fischsterben, verursachen würde. So hat man sich seit langem mit der Untersuchung beschäftigt, wie sie sich technisch weiterverarbeiten läßt, und bereits zu Beginn der 90iger Jahre wurde festgestellt, daß man aus dem in den Laugen enthaltenen 1 Prozent Zucker (der Zucker entsteht nach neueren Untersuchungen durch die Einwirkung des Sulfits auf das im Holz vorhandene Kohlehydrat Lignosan) durch Vergärung 5,8—6,7 l Alkohol pro cbm Ablauge gewinnen kann. Zu einem fabrikatorischen Ausbau dieses Verfahrens kam es jedoch damals nicht, da das zur Zeit herrschende Steuergesetz seine Rentabilität unmöglich machte. Dagegen wird in Schweden bereits seit 1909 die Fabrikation von Alkohol aus Sulfitlauge durchgeführt; infolge seiner zahlreichen Zellulosefabriken ist dieses Land in der Lage, seinen gesamten Bedarf an Spiritus auf diese Weise herzustellen. Unter dem Druck der Kriegsverhältnisse hat man nun aber auch bei uns diese Fabrikation aufgenommen unter Verwertung der in Schweden gemachten Erfahrungen.

Das Verfahren der Branntweingewinnung aus Sulfitlauge zerfällt in drei Stufen: in die Vorbereitung der Lauge zur Gärung, die Vergärung der Sulfitmaische selbst und die Destillation der vergorenen Sulfitmaische. Die Sulfitablauge enthält neben schwefliger Säure auch Essigsäure und Ameisensäure, die alle drei auf die Gärtätigkeit der Hefe stark hemmend wirken. Diese Säuren werden teils durch Einblasen von Luft in die heiße Lauge entfernt, teils durch Zusatz von Kalkstein abgestumpft. Als Nährstoff für die Hefe werden der Lauge Ammonsulfat und Superphosphat sowie Hefeextrakt zugesetzt. Die bei ca. 30° durchgeführte Gärung liefert 9—9,5 l Alkohol aus 1 cbm Ablauge. Der gereinigte Sulfitbranntwein unterscheidet sich von dem Branntwein aus Kartoffeln dadurch, daß er noch etwas Methylalkohol enthält, der bekanntlich giftig wirkt. Als Genußmittel kommt er daher nicht in Betracht. Für die meisten technischen Zwecke jedoch, für die bisher Kartoffelsprit verwendet wurde, wird er voraussichtlich brauchbar sein. Man ist bestrebt, bei der Alkoholdarstellung aus der Sulfitmaische einige Nebenprodukte zu gewinnen, z. B. Methylalkohol, Azeton, Essigsäure und Zellpech, wodurch die Rentabilität des Verfahrens natürlich eine bedeutende Steigerung erfahren würde.

Es sei hier eine interessante Berechnung mitgeteilt, daß nämlich bei Verarbeitung der gesamten aus deutschen Zellulosefabriken abfließenden Sulfitlaugen eine solche Alkoholmenge herzustellen ist, wie aus 5 Millionen Doppelzentnern Kartoffeln gewonnen wird. Von den 500 Millionen Doppelzentnern Kartoffeln, die die deutsche Ernte jährlich hervorbringt, und von denen bisher 25 Millionen Doppelzentner vergoren werden, ließe sich also auf diese Weise eine beträchtliche Menge sparen.

2. Spiritusgewinnung aus Holz.

Die Bestrebungen, aus Holz einen gärungsfähigen Zucker herzustellen, sind vor dem Kriege in Deutschland nie über Laboratoriumsversuche hinausgekommen. Erst während des Krieges hat man versucht, dieses Verfahren in den Großbetrieb einzuführen, und zwar nach den beiden Methoden von Claassen und von Windesheim-ten Doornkaat. Danach wird das Holz (man nimmt Sägespäne oder Sägemehl) durch Behandlung mit schwefliger Säure oder Salzsäure unter hohem Druck und unter Zusatz von katalytisch wirkenden Metallsalzen in Dextrose (Traubenzucker) übergeführt, der dann vergoren wird. Aus 100 kg Holz hat man nach dieser Methode bisher 6—10 l Alkohol gewinnen können, also eine verhältnismäßig sehr geringe Menge. Die Herstellungskosten für das Hektoliter Alkohol betragen vorläufig weit mehr als die Herstellung der gleichen Menge aus Sulfitablauge. Die Spiritusgewinnung aus Holz könnte nur dann wirtschaftlich erfolgreich werden, wenn man das von Zucker befreite und durch die Einwirkung von Säure unter Druck aufgeschlossene Holz als Futtermittel ausnutzen oder wenn man aus ihm durch trockene Destillation Azeton, Methylalkohol, Furfurol und andere Produkte erzeugen könnte.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

3. Spiritusgewinnung aus Kalziumkarbid.

Während die beiden ersterwähnten modernen Verfahren der Alkoholgewinnung ebenso wie der alte Brennereibetrieb auf der alkoholischen Vergärung von Zucker beruhen und sich letzten Endes nur durch die Beschaffung des hierfür nötigen Zuckers unterscheiden, benutzt die dritte Methode ganz andere Prinzipien; sie arbeitet rein chemisch ohne Mitwirkung lebender Organismen. Sie geht aus vom Kalziumkarbid, der technisch so wichtigen Verbindung des Kohlenstoffs mit Kalzium, das sich im elektrischen Ofen bei einer Temperatur von 2800° und darüber aus Kohle und Kalkstein bildet. Kalziumkarbid gibt mit Wasser leicht Azetylen. Wird Azetylen bei Gegenwart von Quecksilberverbindungen in verdünnte warme Säure eingeleitet, so entsteht Azetaldehyd, welch letzteres durch Reduktion mittels Wasserstoff und katalytisch wirkendem Nickel Alkohol liefert. Es handelt sich also um folgende stufenweis verlaufende Reaktion: Kalkstein + Kohle-Kalziumkarbid- Azetylen- Azetaldehyd-Alkohol.

Man kann auch von Azetylen aus einen anderen Weg einschlagen, indem man durch Wasserstoffanlagerung daraus Äthylen bildet und aus diesem dann Alkohol.

In diesem Zusammenhange sei erwähnt, daß man nach dem gleichen Verfahren an Stelle von Alkohol Essigsäure gewinnen kann, indem man das vorletzte Reaktionsprodukt, den Azetaldehyd, nicht reduziert, sondern mit elektrolytisch gewonnenem Sauerstoff bei Gegenwart geeigneter Katalysatoren oxydiert. Technische Essigsäure wurde vor dem Kriege durch Destillation von Holz hergestellt, aus dem sogenannten holzessigsauren Kalk, während verdünnte Essigsäure (Essig) in erheblichem Umfange aus Alkohol nach dem biologischen Schnellessigverfahren, durch Tätigkeit von Essigbakterien, gewonnen wurde. Durch die neue Karbidmethode ließen sich diese beträchtlichen Mengen Alkohol sparen und für andere Zwecke verwerten.

Das Kalziumkarbidverfahren ist zuerst in der Schweiz angewendet worden, jetzt wird es auch in Deutschland eingeführt. Über seine Rentabilität hat man allerdings noch kein sicheres Urteil; da zur Herstellung von Kalziumkarbid große elektrische Kräfte notwendig sind, ist die richtige Wahl der Örtlichkeit der Anlage in der Nähe ausgebauter Wasserkräfte oder billiger Brennstofflager (Braunkohle oder Torf) von großer Bedeutung. Die Frage der Kalziumkarbidverwertung in Deutschland hängt ferner mit der Kalkstickstoffindustrie nach dem Kriege zusammen. Dieser künstliche Dünger, der für unsere Landwirtschaft zurzeit von so großer Bedeutung ist, wird ebenfalls aus Karbid dargestellt. Man hat nun die Meinung ausgesprochen, daß es praktischer wäre, das gesamte zur Verfügung stehende Kalziumkarbid lieber auf Kalkstickstoff zu verarbeiten als auf Alkohol. Wenn man nämlich mit der daraus herstellbaren Düngermenge Kartoffelfelder düngen würde, so wäre ein solcher Überschuß an Kartoffeln zu erzielen, daß man daraus viermal so viel Alkohol im Brennereigewerbe produzieren könnte, als durch die chemische Verarbeitung von Kalziumkarbid auf Spiritus. Dieser Berechnung ist der Einwand gegenüberzustellen, daß in Friedenszeiten vielleicht technisch vorteilhaftere Düngestoffe als Kalkstickstoff in den Wettbewerb eintreten werden. Chile- und Norgesalpeter werden wieder eingeführt werden, ferner werden die ungeheuren Mengen Ammonsulfat, die nach dem haberschen Verfahren für Munitionsbedarf hergestellt wurden, der Landwirtschaft als Stickstoffdünger zu wahrscheinlich billigeren Preisen zufließen, so daß man mit der Möglichkeit rechnen kann, für die Karbid- und Kalkstickstoffanlagen in Deutschland neue Absatzgebiete suchen zu müssen, also eben Verarbeitung auf Alkohol und Essigsäure.

Der gesamte Spiritus, der zurzeit bei uns produziert wird, sowohl der Brennereisprit, wie der nach den drei neuen Methoden gewonnene, war infolge seiner Wichtigkeit für Kriegszwecke von der Heeresverwaltung beschlagnahmt. Diese für Kriegszeiten notwendige Maßnahme wird nun auch in Friedenszeiten beibehalten. Im Rahmen der neuen Steuergesetzgebung von 1918 ist der Entwurf über ein staatliches Branntweinmonopol angenommen worden, wonach der gesamte im Inland hergestellte Branntwein zu einem bestimmten Übernahmepreis an das Reich abzuliefern ist. Die Brennereien sind verpflichtet, ihren Branntwein den Staat abzugeben. Die Alkoholfabrikation aus Sulfitablauge, aus Holz und aus Kalziumkarbid ist Privatbetrieben überhaupt nicht gestattet und findet nur in staatlichen oder unter der Kontrolle des Staates stehenden Fabriken statt. Für die Frage, ob man die neuen Methoden zur Gewinnung von Alkohol in die Friedenswirtschaft mit übernehmen wird, werden die Herstellungskosten von ausschlaggebender Bedeutung sein.

Der Zusammenbruch des öffentlichen Wetterdienstes

Von Professor O. Freybe

Dem öffentlichen Wetterdienst war die Aufgabe gestellt, brauchbare Wettervorhersagen täglich aufzustellen und sie durch Anschlag an jeder Postanstalt dem Publikum in den Mittagsstunden zur Kenntnis zu bringen, ferner Auskünfte jeder Art zu geben, kurzfristige Wettervorhersagen für die verschiedensten Zwecke aufzustellen und zu verbreiten; endlich vielleicht als wichtigste Aufgabe: einfache, aber brauchbare billige Wetterkarten schnell überallhin zu verbreiten, so daß etwa den Landwirten Gelegenheit

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gegeben war, die allgemeine Wetterlage zu beurteilen, um danach selbst die örtlichen Wetterzeichen zu deuten und eine allgemeinere Vorhersage für die nächsten Tage aufzustellen. Der Erfüllung dieser Aufgabe war der Wetterdienst durch mühselige Arbeit im Laufe der Jahre nähergekommen. Wenn er auch von ihrer restlosen Erfüllung noch weit entfernt war, waren doch Fortschritte von Jahr zu Jahr zu verzeichnen und sind auch durch die Verbraucher anerkannt.

Der Krieg brachte hierin eine durchgreifende Umwälzung. Die täglichen Nachrichten aus dem feindlichen Auslande blieben aus. Auch manche neutrale Länder gaben die Berichte erst verspätet. Selbst aus dem Inlande und dem verbündeten Auslande wurden sie immer lückenhafter, so daß die Aufstellung der Wettervorhersagen sich mitunter von einem „Raten" nicht weit entfernte. Der Anschlag der Vorhersagen an den Postanstalten durfte besonders in den Grenzgebieten mit Rücksicht auf die Spionage für die Zwecke der feindlichen Fliegerangriffe nur verspätet geschehen, in manchen Gegenden war er ganz verboten. Die Wetterkarten, die bis 1914 eine sehr erfreuliche Ausdehnung gewonnen hatten, konnten durch die immer mangelhafter werdende Postverbindung kaum noch rechtzeitig geliefert werden. Nach den Grenzstreifen zu durfte ihre Versendung erst im Laufe des Nachmittags geschehen. Für besonders gefährdete Gegenden war ihr öffentlicher Anschlag, ja auch ihre Verbreitung an Private ganz verboten. Das Interesse an ihnen nahm daher mehr und mehr ab. Ihre Auflage sank von Jahr zu Jahr. Dazu kam, daß ein großer Teil des früher eingearbeiteten Personals der Wetterdienststellen im Felde tätig war.

Besonders schmerzlich berührte dieser Niedergang diejenigen von uns, die im Dienste des Heeres und der Marine sahen, wie der militärische Wetterdienst bei den zur Verfügung stehenden reichen Mitteln einen ganz ungeahnten Aufschwung nahm. Das Beobachtungsnetz innerhalb Deutschlands und des verbündeten Auslands konnte dem Bedürfnis entsprechend erheblich dichter werden. Besonders aber konnte das Streben langer Jahre erfüllt werden, zahlreiche Drachenstationen einzurichten, an denen mehrmals täglich Fesseldrachen oder Fesselballone emporgelassen wurden und Instrumente hoch in die Luft trugen, an deren Aufzeichnungen man dann nach dem Herabholen sich ziemlich genaue Kenntnis über die Verhältnisse in der Höhe verschaffen konnte. An noch zahlreicheren Stellen konnten Pilotstationen eingerichtet werden, wo durch die bekannten kleinen Pilotballone wenigstens Windrichtungen und Windgeschwindigkeit in oft sehr großer Höhe festgestellt werden konnten. Auch die wissenschaftliche Forschung über die Witterungsverhältnisse in den höheren Luftschichten und deren Zusammenhang mit der Veränderung des Wetters in der Nähe der Erdoberfläche konnte hervorragend gefördert werden. Ein weitgehender Gewitterbeobachtungsdienst konnte in der Kampfzone und der Etappe eingerichtet werden, da das ausgedehnte Netz des Feldtelegraphen zur Verfügung stand.

So waren die Grundlagen gegeben, daß der praktische Wetterdienst sehr erfolgreich arbeiten konnte. Sein Nutzen wird unbestritten von den mannigfaltigsten Stellen zugegeben. Er trat besonders in die Erscheinung für Luftschiffe und Flieger, aber auch für die Artillerie, besonders die schwere und die Flaks, in der Marine bei den Unternehmungen der Schiffe verschiedenster Art, vom Großkampfschiff bis zum kleinsten Minensucher und Minenleger.

Damals hofften wir, daß der Wetterdienst auch für die Friedenszeiten nicht nur beibehalten, sondern noch weiter ausgebaut und befestigt würde. Es waren Bestrebungen und Verhandlungen im Gange, einen sehr großzügig eingerichteten Wetterdienst nach Friedensschluß einzurichten. Leider kam es ganz anders. Nicht nur, daß jene hochfliegenden Pläne gänzlich zunichte wurden, der mit Abschluß des Waffenstillstandes eintretende allseitige Zusammenbruch des Vaterlandes führte einen schlimmeren Zusammenbruch des Wetterdienstes herbei, als irgend jemand während des Krieges jemals ahnen konnte. Wir alle wissen, wie die Drahttelegraphie im letzten Jahre immer stärker versagte. Dadurch wurde auch die Grundlage jeden Wetterdienstes, die schnelle und sichere Verbreitung der telegraphischen Wetterberichte, zertrümmert. Die an der Seewarte in Hamburg täglich mehrmals zusammengestellten Sammeltelegramme wurden immer lückenhafter und trafen immer verspäteter ein, schlimmer noch als es in der Kriegszeit jemals der Fall war. Durch das Ausfallen einer Reihe von Bahnzügen und den unpünktlichen Verkehr der übrigen leidet wie der Gesamtverkehr so auch die Versendung von Wetterkarten, so daß sie kaum noch nach den Orten, die verkehrsgünstig liegen, rechtzeitig gelangen können. Papier und die übrigen Druckmaterialien wurden immer schlechter, so daß auch die Ausführung der Karten viel zu wünschen übrig läßt. Die durch die fortgesetzte Steigerung der Papierpreise, der Druckfarbe usw. notwendige Preiserhöhung der Wetterkarten von monatlich 0,50 M. auf 1,50 M. trägt auch nicht dazu bei, die Auflage zu heben. Nachrichten an auswärtige Zeitungen können durch das völlige Versagen des Fernsprechverkehrs nicht mehr gegeben werden. Ein Frostwarnungsdienst für den Handel mit verderblichen Nahrungsmitteln ist aus dem gleichen Grunde im letzten Winter kaum noch möglich gewesen. Und das alles gerade zu einer Zeit wo die Fürsorge des Wetterdienstes für das Gewinnen, das Aufbewahren und den Versand der Nahrungsmittel so notwendig gewesen wäre wie niemals vorher. Kurz, unser allgemeiner wirtschaftlicher Zusammenbruch wurde auch von einem völligen Zusammenbruch des Wetterdienstes begleitet. In die Reihe der Wetterdienstleiter, die das in langjähriger Arbeit Aufgebaute immer mehr zusammenbrechen sahen, schlich sich Hoffnungslosigkeit und Bitterkeit ein.

Erst in der allerletzten Zeit können wir wieder hoffen, daß es mit dem Wetterdienst jetzt allmählich bergauf geht. Über die Aussichten dieses Wiederaufbaus des öffentlichen Wetterdienstes das nächstemal.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Schnee-Eule als Charaktervogel des Nordens / Von Dr. Alex. Sokolowsky

Die Eulen sind vom systematischen und biologischen Gesichtspunkt aus besonders interessant. Sie wurden früher als echte Raubvögel angesehen und als Nachtraubvögel mit den Tagraubvögeln in der Gruppe der Raptatores vereinigt. Heute wissen wir durch eingehende systematisch-morphologische Untersuchungen, daß sie mit den Raubvögeln nichts zu tun haben, sondern vielmehr den Raben, Coraciiformes, zugezählt werden müssen. Innerhalb dieser Ordnung nehmen sie eine ursprüngliche Stellung ein, wie sie z. B. in der Zahl ihrer Handschwingen und in der Lage ihrer Blinddärme zum Ausdruck kommt. Vor allem stehen sie den Nachtschwalben sehr nahe.

Die Eulen zeigen in Organisation und Lebensweise so viele interessante Züge, daß ihr Studium für den Biologen besonders reizvolle Aufgaben bietet. Es läßt sich bei ihnen eine Reihe von Anpassungserscheinungen nachweisen, die auf ihr Leben als „Nachtvögel" zurückzuführen sind. Als solche seien besonders folgende hervorgehoben. Da die Eulen sich hauptsächlich von kleinen Nagern, namentlich Mäusen, kleinen Vögeln und anderen kleinen Tieren nähren, so sind sie bei ihren nächtlichen Jagdflügen darauf angewiesen, möglichst geräuschlos ihr Opfer zu erlangen. Um ihren Flug unhörbar zu machen, sind daher die Schwingen breit und am Ende abgerundet und nach dem Körper zu gebogen. Dabei ist die äußere Fahne der ersten, zweiten und dritten Schwinge am Rande gefranst und sägeartig gezähnelt. Hierdurch wird offenbar der Flug leiser, da ein scharfrandiger Flügel beim Durchschneiden der Luft für ein gut hörendes Tier in der Stille der Nacht ein pfeifendes Geräusch verursacht. Die Eulen müssen als Nachtvögel mit räuberischer Lebensweise besonders gut entwickelte Sinnesorgane besitzen. Namentlich sind es Gehör und Gesicht, die eine hochentwickelte Ausbildung bei ihnen zeigen. Ihre Augen sind auffallend groß und schräg nach vorn gerichtet. Dabei zeigt ihr äußerer und innerer Bau eine ausgezeichnete Anpassung an die Lebensaufgabe, auch im Dunkeln der Nacht die Beutetiere zu erspähen. Ihre Hornhaut ist halbkugelartig gewölbt und der Bau ihrer Retina läßt ein Überwiegen der Stäbchen erkennen, während bei den Tagvögeln diese im Vergleich zu den Zäpfchen die an Zahl geringeren sind. In besonders auffallender Weise läßt aber Farbe und Zeichnung des Federkleides Übereinstimmung mit der heimischen Umgebung erkennen, so daß es oft sehr schwierig ist, die stillsitzende Eule aufzufinden. Entsprechend ihrer Ernährungsart erweist sich der Schnabel als Raubvogelschnabel, auch sind die vier Zehen mit scharfen Krallen ausgerüstet, so daß sie auch in der Fußbildung den Raubvögeln gleichen. Hinzu kommt noch, daß die äußere der drei nach vorn gerichteten Zehen nach hinten gewendet werden kann, wodurch nicht nur eine größere Sicherheit beim Greifen, sondern auch eine Kletterbegabung erzielt wird. Alles in allem genommen sind die Eulen für das Nachtleben in hohem Maße ihrer Umgebung und ihrer Lebensweise entsprechend angepaßte Vögel.

Von dieser für die Gruppe der Eulen allgemein gültigen biologischen Charakteristik weicht eine den hohen Norden bewohnende Art, die Schneeeule (Nyctea nyctea, L.), erheblich ab. Da hier es zweifellos nur der Einfluß der arktischen Umgebung gewesen sein kann, der diese Abweichungen bewirkt hat, so ist das Studium dieser Eulenform und ihrer Lebensweise für den Biologen von besonderem Interesse.

Die Schneeeule ist ihrer Verbreitung nach ein hochnordischer Vogel. Sie bewohnt nach Naumann die kalte Zone von Europa, Asien und Amerika, bis zu den hohen Breiten von Grönland, über die Hudsonsbai hinauf bis zu dem Kupferminen-Fluß und in Asien bis ans Eismeer. Obwohl sie die strengste Kälte verträgt, so geht sie dennoch im Winter aus jener Eiszone etwas südlicher: in Amerika bis nach Pennsylvanien, im asiatischen Rußland bis Astrachan. Sie überwintert auf Novaya-Semlya und ist in der Hudsonsbai, im nördlichen Sibirien und in Kamtschatka sehr gemein. Ebenso ist sie im nördlichen Rußland, Lappland und dem nördlichen Schweden überall nicht selten. Nach den südlichen Teilen des ersteren und letzteren kommt sie dagegen meist nur im Winter, von wo aus sie dann Preußen, Polen und auch zuweilen das nördliche Deutschland besucht. Auch in der Schweiz ist sie vereinzelt gesehen worden. Dieses südliche Vorkommen bildet aber durchaus nur Ausnahme und handelt es sich um das sporadische Auftreten vereinzelter Exemplare. Demnach ist ihre nordische Verbreitung eine sehr ausgedehnte. Es ist daher begreiflich, daß ein Vogel, dessen Vorkommen sich über solche ausgedehnte Gebiete erstreckt, in seiner äußeren Erscheinung abändert. Die verschiedenen, von Polarreisenden vorliegenden Berichte beweisen übereinstimmend, daß die Schneeeule in ihrer biologischen Eigenart als Charaktervogel der eigentlichen arktischen Region aufzufassen ist, denn sie wurde so weit nach Norden nachgewiesen, als überhaupt Forschungsreisende vorgedrungen sind. Sie ist demnach in rings um den Pol herumgelegenen Ländern heimisch. Auch für die Tundra muß sie als Charaktervogel gelten. Aus ihrer Verbreitung ergibt sich, daß dieser Vogel bis in die Eiswüsten des Nordens vorgedrungen ist und auch eine den extremen Lebensverhältnissen entsprechende Lebensweise führen muß. Die Folge davon ist, daß sie im Vergleich zu ihren südlich lebenden Verwandten in Gestalt, äußerem Aussehen und Lebensweise Abweichungen aufweisen muß, die auf die Einflüsse ihres nordischen Vorkommens zurückzuführen sind. Haben wir in den typischen Eulen überaus leise, ja geräuschlose

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Flieger kennen gelernt, so hat die Schneeeule einen rauschenden Flug, der sehr schnell fördert. Sie ist in ihren Bewegungen so gewandt wie ein Tagraubvogel und ähnelt auch im Fluge mehr diesem als den Eulen. Ihr Aufenthalt in jenen ausgedehnten Weiten bringt es mit sich, daß sie schnellen Fluges diese durchmessen muß. Um ihr ausgedehntes Jagdgebiet mühelos überblicken zu können, ist ihr eine große Beweglichkeit ihres Kopfes eigen. Wenn die Schneeeule sitzt, kann sie ihr Gesicht ganz nach hinten wenden. Daß sie als hochnordischer Vogel die größte Kälte ertragen kann, ist selbstverständlich, sie erträgt aber auch ziemlich starke Hitze, so daß sie klimatischen Gegensätzen gegenüber eine große Widerstandskraft bekundet. Im Einklang mit ihrer veränderten Lebensweise steht es, daß das ganze Gefieder der Schneeeule im Vergleich zu dem der Nachteulen härter ist, mithin die diesen typische Weichheit des Federkleides vermissen läßt. Auch erscheinen ihre Schwingen nicht so abgerundet, vielmehr sind sie nach vorn zu schmäler und enden spitziger; ferner ist der gezähnelte Rand der vordersten Schwingen, durch welchen der leise Flug der Nachteulen hervorgerufen wird, fast gar nicht bemerkbar. Dadurch ist ihr Flug ein ganz anderer, hörbarer geworden. Sie soll denn auch wie ein Bussard schweben und flattern.

Abb. 1. Schnee-Eule. Nyctea nyctea. Linné
Nordpolregion

Die schwerwiegendste Änderung in ihrer Lebensweise beruht aber auf der Tatsache, daß sie sich vielfach auch bei hellem Tageslicht zeigt und auf Jagd ausgeht. Matschie nannte sie daher eine „Tageule", da sie nicht, wie ihre Verwandten, nur erst bei Beginn der Dämmerung zum Vorschein kommt. In den Eismeerländern geht die Sonne tagelang nicht unter, die Nachtvögel müssen daher bei hellem Sonnenschein ihre Nahrung suchen. Die Folge davon ist, daß diese Eulen sich dem Tagleben anpassen müssen. Der Schneeeule wird sogar nachgesagt, daß sie in den Nachmittagsstunden lebhafter als in dem Zwielicht des Morgens und Abends ist. Gustav Jaeger sagt mit vollem Recht: Es ist eben jedes Tier ein Kind seiner Lebensbedingungen; mit allen dasselbe umgebenden Verhältnissen und Geschöpfen ist es durch geistige und materielle Bande verknüpft, und dies prägt sich in seinen körperlichen und geistigen Verrichtungen aus.

Kobelt bemerkt über die Schneeeule: „Sie hat sich nicht nur in ihrem Gefieder der arktischen Region angepaßt und trägt deren Livree, auch ihr Auge ist nicht das blöde Eulenauge, das ihr freilich in der einzigen besseren Jagdzeit, dem von keiner Nacht unterbrochenen Sommer, die Jagd unmöglich machen würde."

In der polaren Winternacht ist die Schneeeule selbstverständlich gezwungen, auch im Dunkeln der Nahrung nachzugehen. Sie fürchtet aber keineswegs das Licht. Auch in hellen Mondnächten soll sie zuweilen auf die Jagd gehen.

Die Nahrung der Schneeeule ist natürlich ebenfalls eine ihrer nordischen Heimat angepaßte: Hase und Kaninchen und im Sommer die Jungen derselben, alle Mäusearten, Maulwürfe und allerlei Geflügel, Wald- und Feldhühner, namentlich das Schneehuhn, bilden die abwechselungsreiche Speisekarte dieser Eule. Dabei sucht sie ihre Opfer in niederem Fluge zu ergreifen. Die sitzenden Vögel überrascht sie, indem sie sich in schiefer Richtung auf sie stürzt. Kleine Sänger erhascht sie im Laufen. Ihre Lieblingsnahrung bilden Lemminge. Damit sie sich unauffällig ihrer Beute nähern kann, trägt sie ein ausgezeichnetes Schutzkleid. Das für die anderen Eulen typische Dämmerungs- und Nachtkleid, dessen düstere Farbtöne das Erkennen des geräuschlos schwebenden Räubers erschweren, würde für die bei hellem Tageslicht in der Eisregion jagende Schneeeule keinen erwünschten Schutz abgeben, vielmehr verlangt die durch Schnee und Eis charakterisierte Umgebung ihrer Heimat ein ihr entsprechendes Anpassungskleid. Es erweist sich denn auch das Gefieder der Schneeeule in seinem Farbton dem der anderen Eulen gegenüber als aufgehellt. Bei genauerem Studium des aus den verschiedensten Gegenden ihres Verbreitungsgebietes stammenden Exemplare zeigt sich denn auch die Änderung des Gefieders bei den aus den nördlichsten Teilen derselben stammenden Schneeeulen durch den Mangel der Zeichnung am vorgeschrittensten. Dabei läßt sich in der Zeichnung ein Altersunterschied konstatieren: Sehr alte Vögel sind nach Brehm weiß, zuweilen fast ungefleckt oder höchstens mit einer Querreihe brauner Fleckchen am Vorderkopfe und einzelnen auf den großen Schwingen, mittelalte auf weißem Grunde mehr oder weniger mit braunen Quer- oder auf dem Kopfe mit solchen Längsflecken gezeichnet, jüngere Vögel noch stärker gefleckt und auf der Ober- wie auf der Unterseite förmlich gesperbert. Das Dunenkleid der Nestjungen ist braungrau. Nach Naumann haben die ältesten Vögel das am kleinsten und sparsamsten gefleckte Gefieder, jedoch sollen durchaus reinweiße und fleckenlose kaum anders als im höchsten Norden von Asien vorkommen, wo auch der Jagdfalke zuweilen ganz weiß erscheint. Es ergibt sich demnach aus diesen Angaben, daß der hohe Norden das Federkleid dieser Eule

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nicht nur zu vollem Weiß aufhellt, sondern daß es sogar die Zeichnung bis zum gänzlichen Schwund beeinflußt. Die Schneeeule nistet auf Felsen sowie auf platter Erde. Wenn die jungen Exemplare noch die Zeichnung in ausgedehnterem Maße besitzen, so hat sich bei ihnen der ursprüngliche, von den Vorfahren, die in südlicheren Gegenden lebten, stammende Zeichnungscharakter erhalten. Diese Sperberung durch Zeichnung mag den jungen noch nicht so fluggewandten Vögeln etwelchen Schutz gewähren, ist doch das Dunenkleid sogar braungrau gefärbt. Mit zunehmendem Alter tritt die Anpassungsforderung an die Farbe des Schnees bei dem jagenden Vogel gebieterisch in ihr Recht

So läßt sich denn bei der Schneeeule ein hochinteressanter Anpassungsvorgang nachweisen, der diesem Vogel ein typisches Gepräge als Bewohner der Eis- und Schneeregion des Nordens gibt.

Röntgenkinematographie / Von Walter Thielemann

Im allgemeinen menschlichen Verkehr hat sich die Kinematographie als treue Gehilfin erwiesen und wird überall gern in Anspruch genommen. Gibt es doch wohl heute kaum ein Gebiet menschlicher Tätigkeit, für das sie sich nicht nutzbar erwiesen hätte.

Von allem, was die Kinematographie vollbringt, wird das am unvergänglichsten sein, was sie für die Wissenschaft leistet. Sie arbeitet so zuverlässig, daß man mit ihrer Hilfe vollkommen naturgetreue Bilder herzustellen vermag. Zu den Aufgaben der wissenschaftlichen Lichtbildkunst gehört neben anderen wichtigen Punkten auch die Lösung der Frage der Röntgenkinematographie, die der Kinematographie ein neues weites Arbeitsfeld eröffnet hat. In erster Linie würde dieser Zweig der Kinematographie der medizinischen Wissenschaft zugute kommen, und es ist zurzeit noch gar nicht abzusehen, zu welch wichtigem Hilfsmitteln sich die Röntgenkinematographie entwickeln und zu welchen Entdeckungen sie noch in Zukunft führen kann.

Allgemein ist bekannt, daß die Röntgenstrahlen in den zwanzig Jahren seit ihrer Entdeckung durch den Physiker Wilhelm Konrad Röntgen eine große Bedeutung in der Medizin erlangt haben. In ganz augenscheinlichem Maße hat uns das der Krieg bewiesen. Mit Hilfe dieser wunderbaren Strahlung lassen sich Knochenbrüche, Verrenkungen, Verwundungen, Lage von Fremdkörpern im menschlichen Organismus, die Beschaffenheiten der Wandungen der Blutgefäße, Lage und Größenverhältnisse der Herzkammern, Beschaffenheit der Lunge usw. untersuchen und man ist somit imstande, geeignete Maßregeln zur Heilung der Erkrankungen und Verletzungen zu ergreifen. Ohne weiteres leuchtet es ein, daß die Möglichkeit, allen inneren Veränderungen des menschlichen Körpers nachspüren zu können, von großem Wert für die Medizin ist. Von weittragender Bedeutung wäre die Ermöglichung einer kinematographischen Wiedergabe der im Körper verborgen sich abspielenden Vorgänge. Es gibt bekanntlich eine große Anzahl von krankhaften Zuständen schwerster Art, bei denen sich aus verschiedenen Gründen die Veränderungen des kranken Organs auf der Röntgenaufnahme nicht abbilden, einmal, da sie eine so ungünstige Lage besitzen, daß sie von anderen Organen völlig verdeckt werden und dann, daß sie die Röntgenstrahlen in gleichem Maße hindurchlassen wie die umgebenden Gewebsschichten, sich also nicht von ihnen abheben und deshalb auch nicht erkennbar sind. Wenn es nun gelingen würde, die inneren Veränderungen des menschlichen Organismus durch Röntgenkinematographie aufzunehmen und wiederzugeben, würde das einen großen Schritt vorwärts bedeuten.

Es ist ohne Schwierigkeit möglich, die Bewegungen innerer menschlicher Organe mit Hilfe der Röntgenstrahlen direkt zu beobachten, indem man nämlich die Strahlen, nachdem sie den betreffenden Körper passiert haben, auf einen sogenannten Leuchtschirm fallen läßt. Die Vorderseite dieses aus Karton bestehenden Leuchtschirmes ist mit Bariumplatinzyanür überzogen und diese Substanz leuchtet, sobald die Röntgenstrahlen auf sie fallen, intensiv grün auf. Die für das menschliche Auge sonst unsichtbaren Strahlen werden dadurch sichtbar und auf dem Leuchtschirm entsteht ein Schattenbild, das in verschiedenen Schattierungen die von den Strahlen getroffenen Körper wiedergibt. Je dichter ein Körper ist, wie beispielsweise Knochen, Eisensplitter, desto weniger läßt er die Strahlen hindurch und gibt somit einen dunkleren Schatten als ein Körper von geringerer Dichte.

Sollen nun langsame Vorgänge im Körper aufgenommen werden, so bedient man sich des Röntgenkinematographen. Da jede photographische, also auch die kinematographische Aufnahme auf der Einwirkung von Strahlen auf eine Platte resp. einen Film beruht, ist die Hauptbedingung für die Erlangung eines guten, brauchbaren Resultates die Beschaffung einer genügend starken Lichtquelle. Bei der Kinematographie an sich macht dies keine besonderen Schwierigkeiten, denn man bedient sich eines besonders lichtstarken Objektivs, das ein Arbeiten, selbst bei ungünstigen Lichtverhältnissen noch gestattet. Bei photographischen und auch kinematographischen Röntgenaufnahmen aber muß der Röntgenröhre eine große Menge elektrischen Stromes zugeführt werden, denn je mehr Strom der Röhre aus dem Funkeninduktor zugeführt wird, desto kürzere Zeit ist erforderlich, um Bilder von größter Schärfe anzufertigen. Diese außerordentlich hohe Spannung stellt natürlich große Anforderungen an den Apparat, dieser und vor allem auch die strahlenerzeugende Röntgenröhre halten wohl dem einmaligen Ansturm jener gigantischen Quantitäten elektrischer Energie stand, aber der aufeinanderfolgende häufige Anprall ruft Wirkungen so destruktiver Gewalt hervor, daß auch

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der stärkste Apparat darüber in Trümmer geht. Sind es doch Gewalten, die sich in den Entladungen dieser Maschinen als Funken ausgleichen, die fast an die Größe und Pracht elementarer Naturerscheinungen heranreichen.

Das Wesen der Röntgenphotographie ist kurzgefaßt folgendes: die Kathodstrahlen, d. h. die von dem negativen Pol der geschlossenen Glasgefäße (mit eingeschlossenen metallischen Elektroden und fast absoluter Luftverdünnung) ausstrahlenden, hochgespannten elektrischen Ströme, die in der Form von schwachleuchtenden Lichtgarben erscheinen — ähnlich den bekannten Geißlerschen Röhren —, besitzen die Eigenschaft, die unter normalen Umständen undurchsichtigen Körper zu durchleuchten. Wenn man z. B. eine Hand, über welche die Röntgenröhre angebracht ist, auf eine photographische Kasette legt, in der sich eine lichtempfindliche Platte befindet, so dringen die Strahlen durch die Hand und werfen ein Schattenbild auf die lichtempfindliche Platte, die dann das bekannte Bild der röntgenphotographierten Platte wiedergibt. Die Belichtung einer solchen Platte erfordert nur kurze Zeit, etwa zwei bis drei Sekunden. Die Aufnahme ist somit eine Zeit- und Momentaufnahme. In dieser verhältnismäßig langen Belichtungsdauer liegt jedoch die Hauptschwierigkeit für die Kinematographie, denn wenn man von einer Bewegung ein richtiges Kinetogramm erhalten will, bedarf man einer langen Reihe sehr kurz belichteter — $^1/_{25}$ Sekunde und schneller — Momentaufnahmen. Der kinematographische Film besitzt zwar eine hohe Lichtempfindlichkeit, aber trotzdem ist eine sehr intensive Beleuchtung unumgänglich notwendig, um die klare und vollkommene Wiedergabe der Bewegungen durch eine große Anzahl von Bildern ermöglichen zu können. Die auf dem Schirm vor der Röntgenröhre erscheinenden Schattenbilder haben aber nur eine geringe Lichtstärke, daher muß die Belichtung bei der kinematographischen Aufnahme länger ausgedehnt werden. Es entstehen also Zeitbilder anstatt Momentbilder und das ist der Grund des nur wenig befriedigenden Ergebnisses der bisherigen Versuche. Kinematographiert man z. B. die negative Funktion des Magens, die sich in der Bewegung der zu verdauenden Speisen äußert, so ergibt der Film keine glatt zusammenhängende Bewegung der inneren Organe, sondern eine ruckweise und abgehackte, da man bei der längeren nötigen Belichtung des einzelnen Bildes nicht so viel Aufnahmen in der Sekunde herstellen kann, wie sie für den Eindruck einer gleichmäßig fortschreitenden Bewegung für das Auge erforderlich sind. Somit ist die Wiedergabe nur unvollkommen.

Wie wir also gesehen haben, können langsamere Bewegungen innerer Organe röntgenkinematographisch aufgenommen werden. Dagegen kann für rasch verlaufende Bewegungen und für Bilder mit feinerer Zeichnung, bei der das Korn des Leuchtschirmes stören würde, dieselbe Methode wegen der kürzeren Belichtungsdauer nicht angewandt werden. Man muß deshalb in solchen Fällen zur direkten Aufnahme übergehen, und zwar in der Weise, daß man Platten großen Formates in rascher Folge aus einem Vorratsraum in das Bestrahlungsfeld bringt, die Aufnahme direkt durch die Röntgenstrahlen macht und die Platte dann wiederum mit größter Geschwindigkeit in den Sammelraum befördert. Hauptsächlich kommt dies für Herzaufnahmen in Frage, denn hierbei müssen im Laufe einer Sekunde mehrere Bilder hergestellt werden können. Doch wird auch hier meist die Erstreckung der Reihe der Aufnahmen auf zwei bis drei Sekunden genügen, da in dieser Zeit der interessierende Bewegungsvorgang abgelaufen ist. Bei Bewegungen von längerer Zeitdauer kann man die Einzelaufnahmen in so großen Zwischenräumen machen, daß man dann eher von einer photographischen Magazinkamera mit rascher Wechslung der Platten als von einem Kinematographen sprechen kann.

Von Erfolg wäre die Erfindung eines Films, der gegen die Röntgenstrahlen eine hohe Lichtempfindlichkeit besitzt. Die Röntgenstrahlen durchdringen zwar feste Körper, aber dieses Durchdringen ist so intensiv, daß diejenigen Teile des menschlichen Körpers, die viel weicher als die Knochen sind, auf der Platte nur als schwache Schatten erscheinen. Es tritt z. B. die Blutzirkulation nicht so klar und deutlich hervor, wie das Schattenbild der Knochen selbst, ja sie verschwindet nicht selten sogar ganz. Ferner zeigen sich Herz, Leber, Lunge, Nieren und Atmungsvorgänge als ausdruckslose Schattenbilder mit verschwommenen Konturen. Diese Mängel wären also in erster Reihe zu beseitigen, um Röntgenbilder für die Kinematographie ganz zugänglich zu machen.

Die Röntgenphotographie rief seinerzeit die größte Bewunderung hervor. Es sind aber nur wenige, die einer Untersuchung mit Röntgenstrahlen beiwohnen konnten, höchstens die medizinischen Kreise hatten Gelegenheit, solche Experimente aus unmittelbarer Nähe zu sehen. Die verbesserte Röntgenkinematographie würde diese bedeutsame Errungenschaft zum Allgemeingut machen.

Man wird also erkennen, daß abgesehen von der großen medizinischen Bedeutung der röntgenkinematographischen Aufnahmen diesen auch ein großer didaktischer Wert innewohnt, der eine hervorragende Rolle unter den medizinischen Lehrmitteln einnimmt. Auf den Laien dürften diese Aufnahmen ebenfalls ihren Einfluß geltend machen, denn es kann in manchen Fällen von Nutzen sein, den Einfluß körperlicher Überanstrengung, übertriebenen Sports, wie überhaupt die verschiedenen Krankheiten vor Augen zu führen und somit im weitesten Maße überzeugend und aufklärend zu wirken.

Die Röntgenkinematographie ist für uns alle eine wichtige Errungenschaft. Die Prozedur des Verdauens in allen Phasen mit den nötigen Erläuterungen beobachten zu können, würde einen neuen Sieg der Kinematographie bedeuten. Das Kinetogramm des Muskeln, der atmenden Lunge, der Stimme, des arbeitenden Gehirns würden Bilder ergeben, die einen Ehrenplatz in dem Archiv der wissenschaftlichen Kinematographie einnehmen und die eine ideale Aufklärung des Volkes ermöglichen würden.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Astronomisches im April 1920 / Von Dr. Arthur Krause

Am 20. April vormittags 11 Uhr tritt die Sonne in das Zeichen des Stieres. Sie durchläuft am Himmel die Sternbilder der Fische und des Widders. Ihre Deklination nimmt auch weiterhin rasch zu, nämlich von $+4^{\circ}\,32'$ am 1. April bis $+14^{\circ}\,46'$ am 30. April. Dadurch nimmt auch die Tageslänge um einen großen Betrag zu, um ziemlich zwei Stunden.

Für Berlin:	Aufgangszeit:	Untergangszeit:	Tageslänge:
1. April	$5^h\,38^m$	$6^h\,31^m$	$12^h\,53^m$
8. „	$5^h\,23^m$	$6^h\,42^m$	$13^h\,19^m$
15. „	$5^h\,8^m$	$6^h\,53^m$	$13^h\,45^m$
22. „	$4^h\,54^m$	$7^h\,4^m$	$14^h\,10^m$
30. „	$4^h\,39^m$	$7^h\,17^m$	$14^h\,38^m$

Die Zeitgleichung (mittlere Zeit vermindert um wahre Zeit) beträgt am

1. April	+ 3	Min. 59	Sek.
15. „	+ 0 „	4	„
30. „	− 2 „	50	„

Am 15. April nachmittags 2 Uhr beträgt die Zeitgleichung $0^m\,0^s$, d. h. um diese Zeit stimmen mittlere Sonnenzeit (die Zeit unserer Uhren) mit wahrer Sonnenzeit (die Zeit, die durch den Stand der Sonne am Himmel angegeben wird) überein, natürlich abgesehen von der Korrektion wegen unserer Rechnung nach mitteleuropäischer Zeit.

Der Mond hat am 8. April seinen Tiefststand, am 22. April seinen Höchststand am Himmel.

Er befindet sich am 21. April nachts 2 Uhr in Erdnähe, 363640 km von der Erde entfernt und am 9. April morgens 6 Uhr in Erdferne, 405850 km von der Erde entfernt:

Phasen des Mondes:

Vollmond	☉	3. April	mittags	$11^h\,55^m$
Letztes Viertel	☾	11. „	nachm.	$2^h\,24^m$
Neumond	●	18. „	abends	$10^h\,43^m$
Erstes Viertel	☽	25. „	nachm.	$2^h\,28^m$

Der Mond steht im April zu folgenden Planeten in Konjunktion: am 5. April vormittags 10 Uhr zu Mars, am 17. April nachts 4 Uhr zu Merkur, am 17. April mittags 1 Uhr zu Venus, am 25. zum 26. April um Mitternacht zu Jupiter und am 27. zum 28. April um Mitternacht zu Saturn.

Sternbedeckungen durch den Mond sind im Monat April nicht zu beobachten.

Merkur steht am 5. April nachts 3 Uhr in Konjunktion zu Venus, $1^{\circ}\,12'$ oder über zwei Vollmondbreiten nördlich des hellen Planeten. Am 13. April abends 11 Uhr geht er durch das Aphel seiner Bahn und am 17. April morgens 6 Uhr steht er in westlicher Elongation von der Sonne, $27^{\circ}\,31'$ von ihr entfernt. Merkur ist im April für das bloße Auge unsichtbar. Er durchläuft die Sternbilder Wassermann und Fische.

Venus bleibt im April unsichtbar. Sie durchläuft das Sternbild der Fische.

Mars steht am 21. April vormittags 10 Uhr in Opposition zur Sonne und ist Anfang des Monats etwa von 9 Uhr abends an $7\frac{1}{2}$ Stunden lang zu beobachten. Mitte des Monats ist der Planet von Sonnenuntergang an etwa $6\frac{1}{2}$ Stunden lang zu beobachten. Der Planet befindet sich rückläufig im Sternbilde der Jungfrau.

Jupiter ist von Sonnenuntergang an Anfang des Monats etwa $8\frac{1}{2}$ Stunden, Mitte des Monats 7 Stunden lang und Ende des Monats etwa $5\frac{1}{2}$ Stunden lang zu beobachten. Er steht abends hoch am Himmel etwa im Meridian. Er geht langsam rechtläufig durch das Sternbild des Krebses.

Verfinsterungen der Jupitertrabanten:

2. April	III. Trabant	Austritt	abends	$8^h\,17^m$
3. „	II. „	„	nachts	$2^h\,52^m$
4. „	I. „	„	„	$3^h\,2^m$
5. „	I. „	„	abends	$9^h\,31^m$
9. „	III. „	Eintritt	„	$8^h\,37^m$
10. „	III. „	Austritt	nachts	$12^h\,17^m$
10. „	IV. „	Eintritt	abends	$10^h\,48^m$
11. „	IV. „	Austritt	nachts	$3^h\,42^m$
12. „	I. „	„	„	$11^h\,27^m$
17. „	III. „	Eintritt	„	$12^h\,37^m$
20. „	I. „	Austritt	„	$1^h\,22^m$
20. „	II. „	„	abends	$9^h\,19^m$
27. „	I. „	„	nachts	$3^h\,18^m$
27. „	IV. „	„	abends	$9^h\,45^m$
27. „	II. „	„	nachts	$11^h\,54^m$
28. „	I. „	„	abends	$9^h\,46^m$

Saturn ist Anfang des Monats die ganze Nacht hindurch zu beobachten. Erst Ende des Monats geht er kurz vor Sonnenaufgang unter. Er befindet sich rückläufig im Sternbild des Löwen.

Uranus steht im Sternbilde des Wassermanns. Er geht morgens nach 5 Uhr auf und ist daher im Fernrohr vielleicht noch vor Sonnenaufgang zu beobachten. Sein Standort ist am 15. April:

$$AR = 22^h\,26^m \quad Dekl. = -10^{\circ}\,34'$$

Neptun steht abends hoch im Meridian. Er befindet sich im Sternbild des Krebses. Nachts gegen 2 Uhr geht er unter. Er ist nur im Fernrohr zu beobachten. Am 17. April sind seine Koordinaten

$$AR = 8^h\,45^m \quad Dekl. = +18^{\circ}\,4'$$

Im April ist ein Sternschnuppenschwarm zu sehen, der seinen Ausgangspunkt in der Leier hat. Er erstreckt sich vom 19.—30. April.

Wiederholt seien Liebhaber der Sternkunde auf den „Sirius-Kalender, kleines astronomisches Jahrbuch für 1920, herausgegeben von der Schriftleitung des Sirius", aufmerksam gemacht, der alle Angaben enthält, die man zur Beobachtung der Himmelskörper und der Vorgänge am Himmelszelt braucht.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Witterung im Januar und Februar 1920 / Von Prof. Freybe

Der Januar war diesmal nichts weniger als ein Wintermonat, fast überall in Deutschland war er mehr als 3 Grad zu warm. Die nächst zurückliegende Ursache hierfür war, daß Mitteleuropa diesmal fast ununterbrochen der Tummelplatz von großen Tiefdruckwirbeln war, an deren Südseite in Deutschland milde westliche Winde wehten. Einmal um die Mitte des Monats schien ein Umschlag sich vorzubereiten. Von dem Zipfel des großen Azorenhochs, der ständig über Spanien hereinlugte, trennte sich ein Teilhoch ab und zog nach den Alpen zu, sich hier sehr stark aufwölbend. So plötzlich sich aufwölbende Hochs sind jedoch selten haltbar. Einige Nachtfröste verursachte es wohl, dann wurde es durch neue Meereswirbel wieder abgedrängt.

Nur zweimal traten wirkliche Frostzeiten in Deutschland ein: beide Male Schulbeispiele für die Entstehung von Winterfrostzeiten. Am 4. erschien bei den Shetlandsinseln ein Hoch, das sich bis zum 5. (dem Vollmondtage) zu einem ausgedehnteren Hochdruckgebiet entwickelte und quer über Nordsee und Ostsee nach Ostpreußen zog, um sich dort auf dem Festlande wie üblich festzusetzen. Mehrmals im Monat hatte sich ferner schon von der zweiten winterlichen Frostecke, vom nördlichsten Skandinavien her eine Hochdruckzunge vorgestreckt. Immer wieder wurde sie aber von nachdrängenden Wirbeln schnell zurückgeschoben. Nur am 21. (dem Neumondtage) gelang es ihr, sich zu behaupten und über Skandinavien her Fühlung mit einem gleichzeitig von Südwesten her auftauchenden Hochdruckgebiet zu finden. Die so entstandene Hochdruckbrücke wurde zwar ostwärts zum russischen Festlande gedrängt. Hier faßte sie jedoch Fuß: während des ganzen Monatsrestes hielt sich die 770-Drucklinie über der östlichen Ostsee und östlich von ihr ein festländisches Hochdruckgebiet. Nur diese beiden russischen Hochdruckgebiete überfluteten Deutschland im Januar mit kalter Festlandsluft, so daß, allerdings in verschiedener Ausbreitung, auch Tagesfröste einsetzten.

Auch der Februar war wie der Vormonat in Deutschland erheblich zu milde. Doch war er im Gegensatz zum Januar auch zu trocken, denn er stand im Vergleich zum Januar erheblich stärker unter dem Einfluß von Hochdruckgebieten. Zwar wurde das bis Ende Januar über Rußland lagernde Hochdruckgebiet schon im Anfang des Februar durch nordeuropäische Wirbel zurückgedrängt; sofort tauchte aber im Südwesten ein Ausläufer des Azoren-Hochs auf, der langsam durch Deutschland nach Osten zog.

Eine grundsätzliche Änderung der Wetterlage trat am 4. Februar (dem Vollmondtage) ein, wo ein Hoch aus Nordwesten auftauchte und sich von dort nach Deutschland verlagerte, genau so wie beim Vollmond des Januar. Es verursachte am 6. und 7. die höchsten Barometerstände des ganzen Monats in Deutschland. Bis dahin war unter dem Einfluß der Hochdruckgebiete vorwiegend trockene Witterung mit weit verbreiteten Nachtfrösten die Regel gewesen. Jetzt setzten nach diesem Vollmondhoch von Nordwesten her sehr starke Tiefdruckwirbel ein und brachten besonders im nördlichen Deutschland reichere Regenfälle bei milderen Seewinden.

Allmählich verflachen auch sie. Die Luftdruckunterschiede werden immer geringer. Am geringsten sind sie am 19. (dem Neumondtage), wo sie in dem Wetterkartenfelde unter 15 mm bleiben. Das hing damit zusammen, daß schon am Tage vor dem Neumond wiederum im Nordwesten ein Hochdruckgebiet aufgetaucht war. Aus dieser Wetterecke zogen Hochdruckgebiete also nur an Neu- und Vollmondtagen heran. Sie wurden zwar auch diesmal wieder bald von den milderen nördlichen Meeren zu dem kälteren mitteleuropäischen Festlande verschoben. Doch verursachten sie auch diesmal eine längere Zeit trockener Witterung mit weit verbreiteten Nachtfrösten. Erst gegen Ende des Monats brachten Ausläufer der nördlichen Tiefdruckwirbel wieder verbreitete Niederschläge.

1920 als Schaltjahr

Das Jahr 1920 ist nach dem julianischen und nach dem gregorianischen Kalender ein Schaltjahr. Es hat 366 Tage im Gegensatz zu den anderen Jahren, die 365 Tage haben.

Unser Jahr hat sich aus dem altrömischen Kalender entwickelt. Dieser fing mit dem Monat März an. Dann folgte der April, Mai und Juni, Monate, deren Namen sich ohne große Änderungen bis auf die heutige Zeit erhalten haben, hießen doch diese vier Monate im altrömischen Kalender Martius, Aprilis, Majus und Junius. Nun kamen Quintilis, Sextilis, September, Oktober, November, Dezember, Januarius und Februarius. In den meisten dieser Monatsnamen erkennen wir unsere heutigen Bezeichnungen wieder. Die Monate hatten abwechselnd 29 und 31 Tage, bis auf den Februar, der 27 Tage hatte. Insgesamt hatte das altrömische Jahr 354 Tage, da es ein reines Mondjahr war. Es richtete sich also nach dem Mondlaufe. Da der Zwischenraum von Vollmond zu Vollmond oder von Neumond zu Neumond 29½ Tage beträgt, machen also 12 solcher Monate 354 Tage aus. Um nun mit dem Sonnenlaufe in Übereinstimmung zu bleiben, sollte jedes zweites Jahr einen Schaltmonat von abwechselnd 22 oder 23 Tagen eingeschaltet bekommen,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Marcedonius. Denn das Jahr war um 11¼ Tage zu kurz, wie schon damals bekannt war; das machte in vier Jahren 45 Tage aus, die gerade durch die beiden Schaltmonate am Ende des zweiten Jahres von 22 Tagen und am Ende des vierten Jahres von 23 Tagen ausgeglichen wurden. Aber die Einschaltung des Schaltmonats war der Willkür des obersten römischen Priesters, des Pontifex maximus, ausgesetzt, so daß die Zeitrechnung äußerst unregelmäßig und verwickelt gestaltet wurde. Erst Gajus Julius Cäsar schaffte hierin Wandel, als er im Jahre 46 vor Christi Geburt zugleich Konsul und Pontifex maximus war. Mit Hilfe des Ägypters Sosigenes verfügte er, daß zunächst die zu wenig eingeschalteten Schaltmonate eingeschalten würden, so daß das Jahr auf eine Länge von 444 Tagen kam. Dann aber verlegte er den Jahresanfang auf den Januar und verordnete, daß jedes Jahr 365 Tage haben sollte, jedes vierte Jahr aber als Schaltjahr 366 Tage. Als Schalttag gilt der 24. Februar, der übrigens in der Kalenderrechnung auch heutzutage noch als Schalttag gerechnet wird. Auch setzte Cäsar die noch heute gültigen Monatslängen fest. Ihm zu Ehren wurde auf Senatsbeschluß der Monat Quintilis „Julius" genannt, und später zu Ehren des Kaisers Augustus der Monat Sextilis „Augustus". Somit sind durch die julianische Kalenderreform vom Jahre 46 vor Christi Geburt unser Jahresanfang, unsere Monatsnamen, unsere Monatslängen und unsere Schaltweise erklärt. Man bezeichnet diesen Kalender als den julianischen Kalender und Zeitangaben nach ihm als Zeitangaben „alten Stiles". In Rußland rechnet man noch heutigentags nach dem julianischen Kalender.

Der julianische Kalender ist für die Zeitrechnung oder Chronologie sehr bequem. Er hat nur einen kleinen Fehler: daß die Jahreslänge nicht ganz genau stimmt. Nach dem julianischen Kalender hat das Sonnenjahr eine Länge von 365¼ Tagen = 365 Tage 6 Stunden, während es in Wirklichkeit nur eine Länge von 365 Tagen 5 Stunden 48 Minuten 46 Sekunden hat. Das wirkliche Sonnenjahr ist also 11 Minuten 14 Sekunden kürzer als das julianische Kalenderjahr. Das macht in etwa 128⅓ Jahren gerade einen vollen Tag und in etwa 400 Jahren fast genau drei volle Tage aus. Infolgedessen hatte man im Laufe der Jahrhunderte zuviel Tage eingeschaltet, so daß die christliche Festrechnung, besonders die Berechnung des Osterfestes, auf die in einem späteren Aufsatze eingegangen werden soll, in Unordnung gekommen war. Aus diesem Grunde nahm Papst Gregor XIII. im Jahre 1582 die nach ihm benannte gregorianische Kalenderreform vor, nach welcher zunächst die zehn bis zur damaligen Zeit zuviel eingeschalteten Tage im Kalender ausgelassen wurden. Außerdem ordnete er an, daß die vollen Jahrhunderte keine Schaltjahre sein durften, bis auf die durch vier teilbaren Jahrhunderte 1600, 2000, 2400 usw. Aus diesem Grunde war 1900 kein Schaltjahr, dagegen wird das nächste folgende Jahrhundert 2000 ein Schaltjahr sein. Hierdurch wird erreicht, daß in vier Jahrhunderten tatsächlich die drei zuviel gerechneten Schalttage ausfallen, so daß die gregorianische Kalenderrechnung fast genau mit dem wirklichen Sonnenjahr übereinstimmt. Die kleine noch übrigbleibende Differenz von 12 Sekunden macht erst in 3320 Jahren einen vollen Tag aus, so daß wir uns in der Jetztzeit noch nicht den Kopf zu zerbrechen brauchen, wie wir einmal diese kleine Differenz im Kalender ausgleichen. Da die nach dem julianischen Kalender rechnenden Russen 1700, 1800 und 1900 Schaltjahre gehabt haben, so ist deren Rechnung seit 1900 gegen unsere in der Zählung der Tage um 13 Tage zurück, vor 1900 dagegen nur um 12 Tage. Dies ist zu berücksichtigen, wenn man Angaben „alten Stiles", besonders Geburtsangaben in unsere gregorianische Kalenderrechnung, in „neuen Stil" umrechnet. Zum Beispiel ist der 12. 3. 1887 alten Stiles gleich dem 24. 3. 1887 neuen Stiles und der 27. 3. 1915 alten Stiles gleich dem 9. 4. 1915 neuen Stiles.

Dr. Arthur Krause.

Riesenexemplare von Sparassis ramosa (Sp. crispa oder Clavaria crispa) (Krause Glucke oder Grauser Ziegenbart)

I.

Ende August 1918 fand mein Freund Heinrich Boué, Frankfurt a. M., zwischen Neuenhain und Hardtberg im Taunus, unweit des Aussichtsturmes — nach dem Neuenhainer Tale zu — ein Riesenexemplar von Sparassis ramosa (Krause Glucke). Der betreffende Pilz wucherte am Abhang eines feuchten Grabens, nahe den an der Bodenfläche hinlaufenden starken Wurzeln eines großen Buchenstumpfes. Der Pilz hatte die riesigen Dimensionen von 50 cm Durchmesser und 60 cm Höhe. Der Fuß (Stiel) dieses Pilzes hatte einen Durchmesser von ca. 15 cm, die ganze Pflanze ein Gewicht von 26 Pfd. Mit einem Wort gesagt, es war ein Riese seiner Art von gelblich-bräunlicher Färbung. Neben dem Riesen standen seitlich an der Baumwurzel noch zwei kleinere Exemplare, die aber an und für sich ebenfalls schon recht ansehnliche Gewächse darstellten und einen Durchmesser von ca. 20 cm und eine Höhe von 23 bis 25 cm zeigten. Die Krause Glucke, auch Grauser Strunkschwamm genannt, ist ein eßbarer Pilz, zeigt blaßgelbe bis blaßrötlichgelbe Farbe und bildet im Fruchtkörper sehr zahlreiche ineinandergekrauste Falten und Blättchen, die im ganzen zu einer schwammartigen großen Masse vereinigt sind. Sein Fleisch ist reinweiß und hat einen nußartigen Geschmack und sehr würzigen Geruch. Er wächst von August bis Oktober, meist in Nadelwäldern, und findet sich dort größtenteils dicht an Bäumen, Baumstümpfen und Baumwurzeln am Boden vor. Der kurze, strunkige, oft sehr dicke Stiel ist von der „Blättermasse" zuweilen ganz verdeckt. Die Krause Glucke ist einer unserer besten und wohlschmeckendsten Speisepilze, der sich auch vorzüglich zum Trocknen eignet.

II.

Ein Gegenstück zu vorher erwähntem Pilz fand ich (Verfasser) im Jahre 1914 in der Dresdner Heide bei Königsbrück i. Sa., und zwar handelte es sich hierbei um ein Riesenexemplar des sogenannten „Pfeffer-Milchling" (Lactaria piperata [Agaricus piperatus] das einen Hutdurchmesser von 33 cm zeigte, seine Höhe betrug ca. 25 cm und sein Stieldurchmesser 7 cm.

Der Pfefferschwamm, Pfefferpilz oder Weißer Pfefferling — wie er auch genannt wird — hat einen schwach pfefferartigen Geschmack. Sein weißes Fleisch enthält eine weiße Milch. Sein Stengel ist ziemlich kurz.

Er wächst vom Sommer bis zum Herbst.

Sein Fleisch ist nicht besonders beliebt, da es auch nach Zubereitung einen schwach bitterlichen Geschmack behält. In Thüringen und Siebenbürgen wird er in Scheiben geschnitten und mit Speck auf dem Rost gebraten, während er in anderen Gegenden Deutschlands fast nirgends gegessen wird.

Wilh. Schreitmüller.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Natur
Halbmonatsschrift für Naturfreunde
XI. Jahrgang | 1./15. April 1920 | Heft 13/14

Was kann die Geologie bei der Erschließung von Kohlenlagerstätten leisten? / Von Dr. phil. Ernst Nowack

Schon im Kriege hatte sich der Geologie und der Wünschelrute ein unerwartet reiches Betätigungsfeld eröffnet. Da galt es die verschiedenen Bedürfnisse der Truppen im Felde zu befriedigen, Wasser und Baumaterialien zu beschaffen, bei all den Stellungsbauten, Minierarbeiten usw. ratend beizustehen; und keine geringere Aufgabe wartete im Hinterland, wo alles aufgeboten werden mußte, um den abgesperrten Mittelmächten neue Quellen für den so dringenden Bedarf an Mineralrohstoffen, besonders Erzen, zu erschließen. Jetzt, nach einem Raubfrieden, der Deutschland und Österreich vieler seiner wichtigsten Bodenschätze beraubt hat, wo unendliche Werte an Materialien vernichtet worden oder in fremde Hände übergegangen sind, nun tut es mehr denn je not, alles, was an nutzbarem Gute noch im heimischen Boden schlummert, auszuforschen, mehr denn je muß sich nun wieder die geologische Wissenschaft in den Dienst der Praxis stellen.

Rasch hat der Wünschelrute das Geheimnisvolle und Wunderbare, das ihre Wirksamkeit umhüllt, zur Popularität verholfen. Weit weniger als ihr noch so rätselhaftes und in ihren Erfolgen vielumstrittenes Wirken, scheint es in breitere Kreise gedrungen, wie man auf wissenschaftlicher Basis durch geschulte Erfahrung, Naturbeobachtung und folgerichtige Schlüsse bei der Aufsuchung und Erschließung von nutzbaren Minerallagerstätten zu wertvollen Ergebnissen gelangen kann. Wohl bietet es der Phantasie mehr Anregung, den Routengänger auf seinen geheimnisvollen Pfaden zu begleiten, als dem Geologen bei seinen oft langwierigen Untersuchungen, in seinen Gedankengängen zu folgen. Und doch — gerade die Geologie ist eine von jenen Wissenschaften, die nicht immer auf dem Boden des nüchternen Verstandes bleibt, sondern sich auch zu höherem geistigem Flug erheben muß. Selbst auf dem weiten Gebiet ihrer praktischen Anwendung, wo sie möglichst trachten muß, den festen Boden der Tatsachen nicht zu verlassen, kann sie — es wird ihr das oft genug zum Vorwurf gemacht — der Spekulation nicht ganz entraten. Der Geologe kann deswegen — dies sei gleich vorweggenommen — nie die exakten Ergebnisse erlangen, wie der Mathematiker oder der mit mathematischen Methoden arbeitende Physiker und Chemiker, seine Ergebnisse können immer nur auf einen mehr oder minder hohen Grad der Wahrscheinlichkeit Anspruch erheben, je nach dem Reichtum des ihm zur Verfügung stehenden Tatsachenmateriales, aber auch je nach gewissen seiner persönlichen Qualitäten, unter denen besonders die Erfahrung eine große Rolle spielt.

Kein bergbauliches oder sonst in die Tiefen der Erde dringendes Unternehmen kann heute bei der weitgehenden Spezialisierung auf allen Wissensgebieten der besonderen fachlichen geologischen Beratung entbehren; ähnlich wie der moderne Luftfahrer nicht in die Lüfte steigt ohne über die in der Atmosphäre herrschenden Zustände und die in ihr waltenden Gesetze beim Meteorologen Aufschluß zu suchen. Hier wie dort ist die Naturwissenschaft die Führerin, damit die Technik nicht im Dunkeln tappt. Der Routengänger kann wohl den Geologen noch in vielem ergänzen, er kann ihn aber niemals ersetzen, weil er nicht die kausalen Zusammenhänge erkennen, immer nur Einzeltatsachen ohne logische Verknüpfung feststellen kann. Genau so kann sich ja der Luftfahrer nicht damit begnügen, eine besonders sensible Person zu befragen, die ja wirklich gewisse Zustände oder Veränderungen in der Atmosphäre vermöge besonderer individueller Begabung gefühlsmäßig festzustellen die Fähigkeit haben kann.

Was nun die Arbeitsweise und die Methoden der Geologie bei der Aufsuchung und Beurteilung nutzbarer Lagerstätten betrifft, so herrschen vielfach hierüber unklare Vorstellungen. Einerseits begegnet man sehr oft der Meinung, daß die Tätigkeit des Geologen immer darin besteht, das betreffende Mineral zu suchen, und daß ihm die Feststellung desselben nur dann möglich ist, wenn er es auf seiner Lagerstätte selbst mit eigenen Augen sieht; andererseits wird gar oft an den Geologen das Ansinnen gestellt, er möge ein eingehendes Urteil über eine Lagerstätte, was ihre Ausdehnung und qualitativen Verhältnisse betrifft, abgeben, obwohl nur ein einziger geringer Aufschluß vorliegt. In ersterem Falle unterschätzt man, in letzterem überschätzt man das Können des Geologen und die Mittel, die ihm zu Gebote stehen. Bei der Untersuchung eines Gebietes nach nutzbaren Lagerstätten geht der Geologe — wie wir später sehen werden — oft nach ganz anderen Dingen aus als nach dem Suchen des betreffenden Minerales, und häufig wird ihm die Feststellung einer bestimmten Formation oder von gewissen Lagerungsverhältnissen ein genügender Anhaltspunkt sein; die Erschließung der Lagerstätte

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

selbst bleibt dann dem Schürfer überlassen. In vielen Fällen kann auch der negative Befund des Geologen bedeutenden Wert besitzen insofern, als er aussichtslose Arbeiten verhindern kann. Wie oft werden aus Unverständnis, manchmal auch durch die leider nur allzuoft irrende Wünschelrute verführt, kostspielige Schurfarbeiten in Gebieten vorgenommen, wo der Geologe auf Grund seiner Kenntnisse vom Schichtenaufbau der Erde von vornherein die absolute Aussichtslosigkeit feststellen könnte.

Handelt es sich um die Beurteilung neuentdeckter Lagerstätten, so wird der Geologe im besten Falle nur im negativen Sinne ein abschließendes Urteil abzugeben vermögen, d. h. es wird ihm in manchen Fällen möglich sein, auf Grund persönlicher Erfahrung oder allgemein gewonnener geologischer Erfahrungssätze von vornherein auszusagen, daß ein Mineralvorkommen nicht abbauwürdig ist und er wird daher von jeden weiteren Aufschlußarbeiten abraten. In der Regel jedoch wird der Geologe zunächst die Vornahme von Schurfarbeiten verlangen müssen, er wird die Anleitung für die vom geologischen Standpunkt zweckmäßige Durchführung dieser Arbeiten geben, und erst wenn die Lagerstätte „aufgeschlossen" ist, wird er ein Bild über ihre Abbauwürdigkeit, vielleicht über ihre Ausdehnung und Qualitätsverhältnisse gewinnen können.

Natürlich sind bei der Aufsuchung und Beurteilung verschiedenartiger Lagerstätten (wie Erze, Kohlen, Erdöl usw.) entsprechend deren ganz verschiedenen Entstehungsweise auch ganz andere Methoden in Anwendung bzw. völlig verschiedene Gesichtspunkte maßgebend. Ihnen allen nachzugehen würde uns zu weit führen, und wir wollen daher im folgenden uns beschränken, die Wirksamkeit des Geologen bei Lösung eines der gegenwärtig wichtigsten und aktuellsten wirtschaftlichen Probleme, nämlich dem der Kohlenversorgung, zu verfolgen.

Das Bestreben nach Erhöhung der Kohlenproduktion erheischt die Mitarbeit des Geologen hauptsächlich in drei Richtungen: 1. Bei der Erschließung neuer Lagerstätten, 2. der Wiederbelebung alter verlassener Bergbaue und 3. der Erweiterung bestehender Bergbaue. Im erstgenannten Falle wird der Geologe entweder direkt vor die Aufgabe gestellt, Terrains und Örtlichkeiten ausfindig zu machen, an denen die Schürfung nach Kohle Erfolg verspricht oder es wird von ihm die Beurteilung einer neuentdeckten Kohlenfundstelle verlangt.

Um dem Geologen nun in seinen Beobachtungen und Gedankengängen bei Lösung dieser Fragen folgen zu können, müssen wir über das geologische Auftreten und die Bildungsweise der Kohle in großen Zügen im klaren sein.

Die Kohlen sind bereits seit langem als fossile Pflanzenmassen erkannt, die — Reste der Vegetationsdecke früherer Erdepochen — zwischen den sich stetig auf der Erde bildenden Ablagerungen eingeschaltet wurden und unter dem luftdichten Abschluß und dem gewaltigen Druck der über ihnen angehäuften Absatzgesteine den sog. Inkohlungsprozeß durchmachten, einen komplizierten, in seinen Einzelheiten noch durchaus nicht aufgeklärten chemischen Vorgang, der einer Art trockenen Destillation entspricht und dessen Ergebnis eine mit der Zeit immer weitgehendere Anreicherung des Kohlenstoffes ist. — Die Pflanzenmassen entstammen teils an Ort und Stelle gewachsenen Wäldern, teils sind sie in fließendem Wasser zusammengeschwemmt und in Seebecken oder an Meeresküsten und Lagunen zum Absatz gebracht. Auf diese verschiedene Entstehungsweise gründet sich eine sehr wichtige Einteilung der Kohlenablagerungen in autochthone (wurzelnde) und allochthone (nicht wurzelnde), wobei noch limnische (in Süßwasserseen zur Ablagerung gekommene) und paralische Vorkommen (an der Meeresküste und in Lagunen gebildet) unterschieden werden. Auch die autochthonen Kohlenablagerungen sind großenteils paralisch, da in früheren Erdepochen gerade die Meeresküsten Schauplatz großartiger Vegetationsentfaltung gewesen zu sein scheinen, in ähnlicher Weise, wie wir dies heute noch in den Mangrovewäldern der Tropen sehen, — andererseits gerade hier die Bedingungen für die Kohlenbildung am günstigsten sind; denn hier kann eine rasche Bedeckung der Pflanzenmasse durch Sediment am ehesten erfolgen, während am Lande die abgestorbene Vegetationsdecke meist der Fäulnis und Verwesung anheimfällt.

Was nun die geologische Verbreitung der Kohlen betrifft, so sind zwar Kohlenvorkommen seit dem Silur — also einer der ältesten geologischen Epochen — aus allen Erdperioden bekannt, im wesentlichen konzentriert sich jedoch das Auftreten von Kohlenablagerungen auf zwei geologische Formationen: der nach ihnen benannten Steinkohlenformation (oder Karbon) und auf das Tertiär (Braunkohlenzeit). In der oberen Abteilung des Karbons, dem sog. produktiven Karbon, bilden die Kohlen ein charakteristisches und wesentliches Glied der in dieser Zeit auftretenden Gesteinsmassen, und in geringerem Grade sind auch in einer gewissen Abteilung des Tertiärs (dem Oligozän bis Miozän) Kohlenflöze eine überaus häufige Erscheinung, während in allen anderen Formationen die Kohlen nur sporadisch auftreten und an gewisse lokale Ausbildungsweisen*) gebunden sind. Dem Geologen bietet daher bei der Aufsuchung von Kohlenlagerstätten die Feststellung der Formation, d. i. des relativen Alters der auftretenden Gesteine einen der wichtigsten Anhaltspunkte. So kann er z. B. in Verbreitungsgebieten von archäischen (Urgebirgs-) Schichten das Vorkommen von Kohlen als vollkommen ausgeschlossen, in älteren als Karbonschichten als äußerst unwahrscheinlich bezeichnen.

Ein weiterer wichtiger Punkt, auf den vor allem der Geologe seine Aufmerksamkeit richten muß, ist die „Fazies", d. i. die besondere örtliche Ausbil-

*) Der Geologe bezeichnet die verschiedene Ausbildungsweise (z. B als Landbildung, als Küstenbildung, als Tiefseebildung) ein und derselben Formation (diese ist ein zeitzeitlicher Begriff) an verschiedenen Orten als verschiedene „Facies".

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dungsweise der Formation. Wie wir gesehen haben, ist die Einlagerung von Kohlenflözen nur möglich in entweder auf dem Festland gebildeten, in alten Seebecken oder endlich an Küsten erfolgten Ablagerungen. Ausgeschlossen sind Kohlenvorkommen — abgesehen von den schon erwähnten Urgebirgsschichten — in küstenfernen Absätzen oder gar in Tiefseeablagerungen. Nun gibt sowohl der Charakter des Gesteins selbst (seine mineralische Zusammensetzung und Struktur), wie die in ihm eingeschlossenen Versteinerungen Aufschluß darüber, unter welchen Bedingungen das Gestein zum Absatz gekommen ist. Gar oft sind es gerade reichlich fossilführende Schichten — wie solche, die Pflanzenreste oder zahlreiche Süßwasser- oder Brackwasserkonchylien führen —, die förmliche Leitschichten zur Auffindung von Kohlen bilden.

Ein sehr wichtiges Moment bildet in der Frage der Kohlenlager wie überhaupt in der Geologie die Analogie. Die Kenntnis der Schichtfolge und der sonstigen geologischen Verhältnisse eines bereits bekannten und gut erschlossenen Kohlengebietes ermöglicht auch immer wertvolle Schlüsse auf das Verhalten geologisch gleichaltriger Bildungen eines anderen Gebietes. Hier ist es, wo auch die persönliche Erfahrung des Geologen besonders gewichtig in die Wagschale fällt.

Von den vielen anderen Faktoren, die der Geologe bei der Aufsuchung von Kohlenlagerstätten noch beachten muß, seien nur noch genannt die Lagerung der Gesteine, ihre Wasserführung, die Wasserbeschaffenheit, schließlich auch die Geländeformen; sogar die Vegetation kann manchmal Anhaltspunkte liefern.

Ist nun der Geologe soweit gekommen, ein Terrain als hoffnungsvoll bezeichnen zu können,

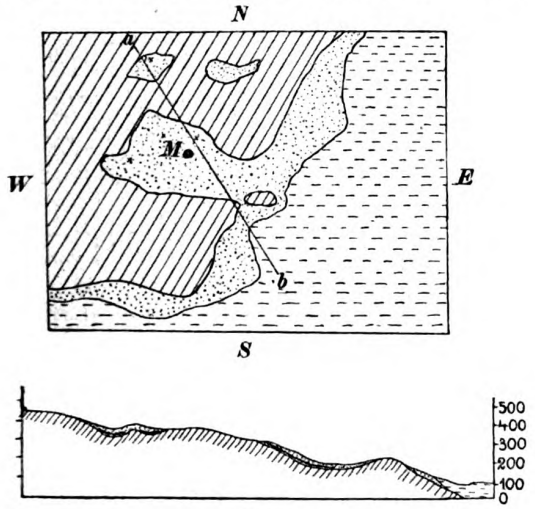


Abb. 1.

so steht er nun noch vor der Aufgabe, die Mittel und Wege anzugeben, mit denen die vermuteten Kohlen erschlossen werden sollen (ob z. B. mittels Schurfstollen, Schacht oder ob zuerst nur Bohrungen vorgenommen werden sollen), und dann wird er auch die günstigsten Punkte für Inangriffnahme der Schurfarbeiten anzugeben haben. Bei Beantwortung dieser Fragen leiten den Geologen vor allem die

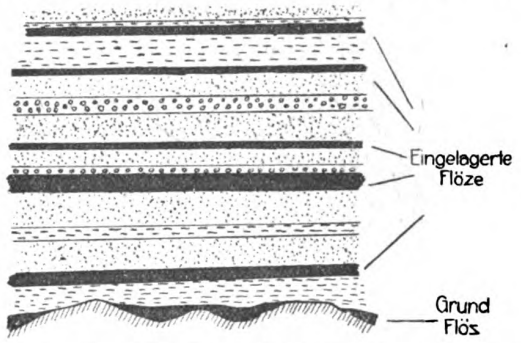


Abb. 2. Querschnitt durch eine Steinkohlenablagerung.

Lagerung und die oberflächliche Verbreitung der Schichten, dann die Geländeformen und allenfalls die Grundwasserverhältnisse.

Wir wollen nun an einem einfachen Beispiel den ganzen Gang der Untersuchungen verfolgen:

Ein Geologe erhält den Auftrag, in einem Lande nach Kohlen zu forschen. Er wird zunächst diejenige Formation aufsuchen, die ihm in dem betreffenden Lande am hoffnungsvollsten erscheint, nehmen wir an das Tertiär. Seine Kenntnis vom geologischen Aufbau des Landes oder, falls er in demselben unbekannt ist, schon bestehende geologische Karten und Literatur werden ihm die ersten Anhaltspunkte liefern. Es gelingt ihm nun in der Umgebung des Ortes M. Schichten aufzufinden, die ihm deswegen kohlenverdächtig erscheinen, weil ihm bekannt ist, daß gleichaltrige Bildungen von ganz ähnlicher Fazies in einem anderen Gebiete Kohlen führen, die dort mit Erfolg abgebaut werden. Es heißt nun, die oberflächliche Verbreitung, die Ausbildungsweise, Lagerungsverhältnisse usw. der verdächtigen Schichten genau festzustellen. Das Ergebnis der Untersuchungen bildet die in Abb. 1 dargestellte geologische Kartenskizze und das dazugehörige Profil. Es zeigt sich, daß die verdächtigen Schichten (punktiert) einerseits den Rand eines zu einer Hochfläche ansteigenden Granit-Gneis-Massivs (schraffiert) begleiten, in einzelnen Parteien auch noch auf der Höhe desselben auftreten, andererseits gegen eine weite Niederung zu von einer jüngeren Mergelschieferformation (gestrichelt) überlagert werden. Die kohlenverdächtige Formation erweist sich als eine Strandbildung, die sich dem alten Urgebirgsmassiv anschmiegt und in einzelnen Mulden und Taschen seines Reliefs liegt, während die Mergelschiefer bereits eine ausgesprochene Meeresbildung sind. An einigen Punkten, und zwar westlich und nördlich M., dann in dem isolierten Vorkommen nördlich M. findet man in der im allgemeinen als lockerer Sandstein entwickelten Küstenbildung stellenweise tonige Einlagerungen, die massenhaft Muschel- und Schneckenschalen führen (Kreuzchen auf der Skizze), die einer typischen Brack-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wasserlebewelt angehören. (Ganz ähnliche Schichten mit denselben Versteinerungen sind anderen Ortes in Begleitung der Kohlenflöze gefunden worden.) Versumpfte Wiesenflächen in dem östlich benachbarten isolierten Tertiärvorkommen sprechen dafür, daß auch hier dieselben tonigen Einlagerungen in dem Sandstein vorkommen, an mehreren Stellen ist zu merken, daß das Wasser stark eisenschüssig und alaunhaltig ist (wahrscheinlich infolge von Zersetzung von Schwefelkies, der ein fast ständiges Begleitmineral der Braunkohlen ist!). Am Rande des Granitmassivs von M. südwärts fehlen dagegen alle Anzeichen für die tonigen Einlagerungen, der Sandstein ist hier gleichmäßig entwickelt und fossileer, und die Lagerung und die Geländeformen sprechen für ein rasches Hinabtauchen der Granitoberfläche unter die Tertiärablagerungen. Da die tonigen, versteinerungsreichen Schichten offenbar in seichten, vom offenen Meere abgeschnürten Buchten, in Lagunen und Brackwassertümpeln abgesetzt sind, so bezeichnen sie diejenigen Punkte, wo am allereheſten größere Kohlenablagerungen zu erwarten sind. Schürfungen versprechen daher in der Gegend unmittelbar östlich und nördlich von M. den meisten Erfolg, zudem dürften hier die Abbauverhältnisse günstig sein, da die Kohle jedenfalls seicht liegt und die Lagerung flach ist. Und zwar empfiehlt es sich, am Gehänge nördlich M. einen Schurfstollen zu treiben, da dort das Flöz vermutlich nahe der Tagoberfläche streicht, während sonst (in der Niederung östlich M. sowie in den isolierten Mulden nördlich M.) am besten Versuchsbohrungen niederzubringen sind.

Bei der Beurteilung von durch Zufall gemachten Kohlenfunden werden naturgemäß den Geologen ähnliche Erwägungen leiten wie wir sie bisher besprochen. Es kann vorkommen, daß er sich schon auf Grund des Augenscheines, ohne weitere Untersuchungen vornehmen zu müssen, ein Urteil bilden kann. Hierfür ein kurzes, lehrreiches Beispiel:

Gelegentlich einer Brunnenbohrung ist man in 18 Meter Tiefe auf Kohlenschichten gestoßen; man erinnert sich dabei, daß vor mehreren Jahren in einem benachbarten tiefeingeschnittenen Tälchen bei einem Hochwasser im Bachbett Kohlenbröckel ausgeschwemmt wurden. Die beiden Vorkommen in Verbindung gebracht scheinen also auf ein ziemlich ausgedehntes Kohlenflöz in nicht bedeutender Tiefe hinzudeuten. Die ziemlich kapitalskräftige Gemeinde, in deren Bereich die Vorkommen fallen, beschließt, die Sache in die Hand zu nehmen und Arbeiten zur Erschließung der Lagerstätte zu beginnen. Gleichzeitig zieht sie einen erfahrenen Geologen zu Rate. Dieser stellt fest, daß das Kohlenvorkommen, einer sehr verbreiteten und mächtigen, aus Mergelschiefern und mergeligen Sandsteinen aufgebauten Formation des jüngeren Tertiärs angehört. Fossilreste und die gleichmäßige Ausbildung des Gesteins zeigen, daß es sich, wenn auch um eine landnahe und eine Seichtwasserablagerung, so doch durchaus um eine Meeresbildung handelt, in welcher man nur geringfügige, sporadisch auftretende Einschwemmungen von Pflanzenmaterial annehmen kann. Tatsächlich ist dem Geologen auch von anderen Örtlichkeiten, an denen die gleichaltrigen Schichten in derselben Ausbildung auftreten, das Vorkommen von Kohlenschmitzen bekannt, nach denen schon öfters, natürlich immer mit dem gleichen ungünstigen Ergebnis, Schürfungen vorgenommen wurden. Er rät daher auch hier von allen weiteren Aufschlußarbeiten ab und bewahrt so die Gemeinde vor einer aussichtslosen, mit großen Unkosten verbundenen Unternehmung.

Ein größeres Wirkungsfeld bietet sich dem Geologen, und weit mehr Fragen treten an ihn heran, wenn sich eine Kohlenlagerstätte bereits in ausreichendem Aufschluß befindet oder sogar ein alter Bergbau vorliegt und für die weitere Erschließung bzw. das „Wiederaufmachen" sein Urteil nun maßgebend ist.

Es handelt sich hier darum, ein Bild über die ungefähre Ausdehnung (vermutlichen Kohlenvorrat), die Güte der Lagerstätte sowie über alle jene Verhältnisse (wie Wasserführung, Lagerung der Flöze, Verhalten des Nebengesteins und des Deckgebirges usw.) zu gewinnen, die für den Abbau von Bedeutung sind. Zu den bisher besprochenen Untersuchungen und Erwägungen (über den geologischen Aufbau der Umgebung, Vergleich mit gleichaltrigen Schichten anderer Gegenden usw.) tritt nun auch die Beobachtung am Flöz selbst. Von Bedeutung ist vor allem die Feststellung der Autochthonie oder Allochthonie. Naturgemäß lassen autochthone Flöze viel günstigere Auspizien sowohl bezüglich Ausdehnung wie Beständigkeit und Güte des Flözes zu als allochthone, deren Erstreckung nur gering sein kann, die in ihrer Mächtigkeit sehr wechseln und meist auch von unreiner Beschaffenheit sind. Die Entscheidung, daß ein autochthones Flöz vorliegt, wird vor allem durch den Nachweis eines Wurzelbodens ermöglicht; bei Braunköhlenflözen gibt er sich oft nur durch das Vorhandensein feiner kohliger Fäserchen im „Liegenden" (d. i. der — meist tonigen — Gesteinsunterlage des Flözes) zu erkennen, während in Steinkohlenlagern oft kolossale Wurzelstöcke vorkommen. — Bei den Steinkohlenflözen der Karbonformation spielt auch die sog. Identifizierung des Flözes stets eine wichtige Rolle. Die sehr ausgedehnten und beständigen Flöze der Steinkohlenformation treten nämlich fast immer in größerer Anzahl, durch „taube" Schichten (meist Tonschiefer, Sandsteine oder Konglomerate) getrennt, übereinander auf. Wird nun z. B. bei einer Bohrung ein Kohlenflöz angefahren, so ist es sehr wichtig zu wissen, welchem Flöz eines benachbarten Bergbaugebietes dieses Flöz etwa entspricht; denn diese Feststellung läßt nicht nur Schlüsse auf die Qualität der Kohle, sondern auch darauf zu, ob, in welcher Anzahl und was für Flöze man noch in größerer Tiefe erwarten kann. — Es können verschiedene Merkmale sein, durch die die Identifizierung des Flözes möglich wird: Vor allem sind es die Flöze begleitende, durch Versteinerungen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

oder Mineralbestand charakterisierte „Leitschichten", dann sogenannte „Zwischenmittel", das sind „taube" Partien im Flöz selbst, die gute Kennzeichen abgeben können. Oft liefert auch der Gesteinscharakter des „Hangenden" und „Liegenden" (d. i. der das Flöz über- und unterlagernden Schichten) wichtige Anhaltspunkte.

Als praktisch sehr wichtig hat man in jüngerer Zeit auch die Unterscheidung der Kohlenflöze in „Grundflöze" und „eingelagerte" Flöze erkannt. Abb. 2 macht diesen Unterschied klar: Das Grundflöz schmiegt sich direkt einem Erosionsrelief (alten Landoberfläche) an und spiegelt dessen Unregelmäßigkeiten wieder, d. h. es füllt die Mulden des Untergrundes aus und ist hier infolgedessen mächtig, auf den Schwellen und Rücken dagegen „dünnt" es „aus" oder „vertaubt" vollkommen. Das Grundflöz ist daher, was Mächtigkeit und Ausdehnung betrifft, überaus launisch, und es kann auch bei zunächst verlockender Mächtigkeit schwere Enttäuschungen bringen. Demgegenüber stehen die viel beständigeren und glücklicherweise auch häufigeren „eingelagerten Flöze". Sie liegen nicht einer unregelmäßigen Oberfläche „diskordant", wie der Fachausdruck heißt, auf, sondern schalten sich „konkordant", d. h. gleichförmig in eine Folge von horizontal abgelagerten Schichten (Sandsteinen, Konglomeraten, Schiefern) ein.

Bei Beurteilung eines in Betrieb stehenden Bergbaues wird der Geologe in der Regel schon in der Lage sein, eine genauere Vorratsberechnung aufzustellen; Alter, Entstehung und Lagerung sind auch bei dieser Aufgabe Momente von wesentlicher Bedeutung. — Handelt es sich um eine Erweiterung eines Bergbaues, um dessen Fortbestand, der z. B. von der Wiederauffindung eines durch eine Gebirgsstörung abgeschnittenen Flözes abhängen kann, so tritt vor allem die Deutung der Lagerungsverhältnisse in den Vordergrund. Die richtige Verknüpfung der in der Grube gewonnenen Beobachtungen mit der obertags festgestellten Verbreitung und Lagerung der Schichten, die richtige Identifizierung der Schichten und Feststellung ihrer genauen Aufeinanderfolge bilden da die Hauptaufgabe.

Zum Schlusse soll noch eine eigentliche physikalische Methode Erwähnung finden, die vielleicht berufen ist, bei der Aufsuchung und Feststellung der Verbreitung von Kohlenflözen eine große Bedeutung zu erlangen, das ist die Methode der Schweremessungen mittels Pendel oder Drehwage.

Untersuchungen neuerer Zeit haben gezeigt, daß die Schwerkraft der Erde an verschiedenen Punkten verschiedene Intensität besitzt. Man hat nachweisen können, daß der Betrag der Schwerkraft auf großen Räumen der Erde von einem Mittelwerte in positivem oder negativem Sinne abweicht. So konnte man in den Alpen, im Himalaja und in anderen Gebirgen verhältnismäßig geringe Schwere — was man auf Massendefekte im Untergrund (Auflockerung des Gefüges) zurückführte — im Gegensatz zu hohen Beträgen der Schwerkraft in Ozeanbecken, auch Tiefebenen, feststellen, was wiederum auf große Dichte, Massenkonzentrationen (z. B. große Sedimentanhäufungen) schließen läßt. Außer diesen über große Räume gesetzmäßig verbreiteten Schwereanomalien bestehen jedoch auch unregelmäßig, örtlich beschränkte Abweichungen in der Schwerkraftintensität, was man nur mit Dichteunterschieden in den oberen Erdschichten in Zusammenhang bringen kann. Das geringe spezifische Gewicht der Kohle nun im Verhältnis zu anderen Gesteinen scheint mit Ursache von solchen örtlichen Störungen der Schwerkraft zu sein und genügt, um ein so überaus empfindliches Instrument, wie es die sog. Drehwage ist, zu beeinflußen. Die Anwendbarkeit der Methode beschränkt sich allerdings auf Gebiete, in denen schon gewisse geologische Anhaltspunkte gegeben sind, da ja die Störungen verschiedene Ursachen haben können. Sie kann zu Erfolg führen, wenn es sich um die Aufsuchung neuer Kohlenflöze in einem schon bekannten Kohlengebiete handelt, und auch dann, wenn die Fortsetzung und Ausdehnung eines bereits festgestellten oder auch in Abbau befindlichen Flözes festgestellt werden soll.

Geistige Arbeitsfähigkeit und ihre Störungen

Von Dr. med. Rudolf Tetzner

Eine scharfe Trennung der geistigen Arbeit von körperlicher Arbeit läßt sich nicht durchführen. Denn auch die einfachste Handlangertätigkeit erfordert gewisse geistige Überlegungen, und auch geistige Arbeit ist häufig untrennbar mit körperlicher Tätigkeit verbunden (z. B. das Bewegen der Augen beim Lesen und anderes mehr). Man wird deshalb streng genommen nur von vorwiegend geistiger oder körperlicher Arbeit sprechen können. Zu den einfachen Formen geistiger Arbeit gehören das Lesen, Schreiben, die Gedächtnisleistungen.

Schwierigere geistige Leistungen sind die Bildung von Vorstellungen und Begriffen, das Denken, Urteilen, Erfinden.

Die breiteste Grundlage für jede geistige Tätigkeit ist das Gedächtnis. Dabei ist die Merkfähigkeit, die Einprägung und das Festhalten neuer Eindrücke zu trennen von der Erinnerungsfestigkeit für vergangene Eindrücke.

In unserem Gehirn verbleibt von jedem Eindruck, der uns einmal zu Bewußtsein gekommen ist, eine Spur, die um so nachhaltiger ausfällt, je größer das Interesse war, das der Eindruck erweckte. Die Festigkeit, mit der die Spur haftet, wird durch Wiederholungen wesentlich verstärkt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wenn viele nervöse oder ältere Personen über „Gedächtnisschwäche" klagen, so trifft diese Behauptung meist nicht recht zu. Ihr Gedächtnis für vergangene Zeiten ist meist ein recht zufriedenstellendes und zeigt selten gröbere Störungen; das, was sie als störend empfinden, ist eine Herabsetzung der Merkfähigkeit. Neue Eindrücke werden häufig ohne innere Anteilnahme aufgenommen und deshalb nur beschränkt im Gedächtnis behalten, das Gehirn ist auch häufig nicht mehr so leistungsfähig und nicht mehr imstande, alle neuen Eindrücke dauernd zu behalten, während Erinnerungen aus vergangenen Zeiten mit erstaunlicher Frische immer wieder auftauchen. Es hat sich gezeigt, daß bereits im höheren Mannesalter drei Viertel aller unserer Vorstellungen, mit denen wir arbeiten, aus der Jugend und dem Jünglingsalter stammen. Man kann im allgemeinen sagen, die Merkfähigkeit ist in allen den Fällen herabgesetzt, bei denen eine Erschwerung der Auffassung oder eine stärkere Ablenkbarkeit und Gleichgültigkeit besteht. Also am häufigsten bei der Zerstreutheit, infolge von Ermüdung oder weil die Gedanken sich intensiv mit anderen Dingen beschäftigen oder im Rausche. Bei epileptischen Anfällen, Gehirnerschütterungen, Fieber- und Rauschzuständen, Hypnosen und ähnlichen Zuständen handelt es sich häufig um zeitlich ziemlich scharf umgrenzte schwere Bewußtseinstrübungen, in denen die Auffassung erschwert bzw. aufgehoben ist. Infolgedessen kommt es bei derartigen Personen zu eigenartigen Erinnerungslücken für ganz bestimmte Zeiträume. Diese Zeiten sind in ihrem Gedächtnis völlig ausgelöscht, während sie sich an alle Vorgänge vor und nach der betreffenden Periode gut erinnern.

Bei jeder geistigen Arbeit sind zwei Einflüsse zu beobachten, die die Leistungsfähigkeit wesentlich verändern, ein die Leistungsfähigkeit erhöhender, die Übung, und einer der sie herabsetzt, die Ermüdung. Jede Arbeitsleistung hinterläßt bei einem gesunden Menschen gewisse dauernde Spuren, die bei Wiederholung der Arbeit diese wesentlich erleichtern. Diese dauernde Arbeitserleichterung, die im Laufe der Zeit weiter zunimmt und bei Aufhören der Tätigkeit nur sehr langsam wieder verschwindet, nennt man im gewöhnlichen Leben Übung. Welchen entscheidenden Einfluß die Übung auf die weitere Fortentwicklung eines Menschen hat, zeigen gerade jetzt unsere zahlreichen Kriegsblinden. Der Tast- und Gehörsinn entwickelt sich bei diesen bedauernswerten Opfern des Krieges durch die ständige Übung so vorzüglich weiter, daß schließlich Leistungen damit vollbracht werden, die jeden Nichtblinden in Erstaunen setzen. Entscheidend für die Leistungsfähigkeit eines Menschen ist der Grad seiner Übungsfähigkeit und die Festigkeit, mit der die Übung im Gedächtnis bewahrt wird. Einer größeren Übungsfähigkeit entspricht gewöhnlich eine geringere Übungsfestigkeit. Diese Personen lernen leicht, vergessen aber auch leicht und gründlich. Sie sind imstande, für ein bevorstehendes Examen einen großen Wissensstoff sich anzueignen, sie bestehen das Examen glänzend, und nach mehreren Monaten ist ihrem Gedächtnis das meiste des Erlernten wieder entschwunden.

Den Gegensatz dazu bilden die Personen mit geringerer Übungsfähigkeit, denen das Lernen schwer fällt, die aber das einmal Gelernte nicht so leicht wieder vergessen.

In innerer Beziehung zu der Übungsfähigkeit steht die sogenannte Anregbarkeit. Man versteht darunter die größere oder geringere Leichtigkeit, mit der sich jemand in eine Arbeit hineinfindet. Es gibt Leute, denen man eine Arbeit nur einmal flüchtig zu erklären braucht und die sofort bei Wiederholung der Arbeit immer steigende Leistungen vollbringen, im Gegensatz zu anderen, die auch nach wiederholter gleicher Tätigkeit keine Fortschritte zeigen. Von entscheidender Bedeutung für die Leistungsfähigkeit eines Menschen ist aber der Grad seiner Ermüdbarkeit.

Durch die während jeder Arbeit normalerweise eintretende Ermüdung wird die Größe der Arbeitsleistung nicht nur in bezug auf Quantität, sondern auch in bezug auf Qualität, und zwar je länger die Ermüdung einwirkt, in um so rascher zunehmenden Grade herabgesetzt.

Wichtig ist die Tatsache, daß geistige Arbeit auch durch vorhergegangene körperliche Arbeit ungünstig im Sinne der Ermüdung beeinflußt wird, daß daher in der Schule Turnstunden durchaus nicht als Erholungsstunden aufgefaßt und zwischen die anderen Fächer eingestreut werden sollten. Jede Arbeit, mag sie nun vorwiegend geistig oder körperlich sein, verbraucht eben Energie, die sie dem gesamten Vorrat des Organismus entnimmt.

Die Ermüdung wird vorübergehend beseitigt durch eine Erholungspause, völlig in Wegfall gebracht durch den Schlaf. Während des Schlafes ersetzt sich die durch die Arbeit verbrauchte Energie.

Auch beim Schlafe unterliegt die Schnelligkeit, mit der dieser Ersatz sich vollzieht, bei den einzelnen Personen großen Schwankungen.

Ein gesunder Mensch vermag selbst eine starke geistige oder körperliche Ermüdung durch einen Schlaf von 7—8 Stunden völlig zu überwinden, während bei genesenden oder nervösen Personen sich die Folgen einer Anstrengung nur ungemein langsam wieder ausgleichen. Es findet sich bei diesen Personen eine Abnahme der Erholungsfähigkeit, meist bedingt durch Störungen des Schlafes, sei es, daß es sich um Verflachung des Schlafes, Nachlassen der Schlaftiefe oder um Verkürzung der Schlafdauer handelt.

Die Ermüdung macht sich rechtzeitig bemerkbar durch das Müdigkeitsgefühl, es ist das Warnungssignal, das dem Körper gegeben wird, um ihn vor Übermüdung zu bewahren. Wird das Müdigkeitsgefühl nicht beachtet, sondern die Tätigkeit trotzdem fortgesetzt, bez. der Körper durch Reizmittel, wie starken Kaffee, Tee usw., angefeuert, so treten Schädigungen des Körpers auf, die sich namentlich auf dem Gebiete des Nervensystems äußern und zu

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dem Krankheitsbilde der nervösen Erschöpfung Veranlassung geben. Die Stärke des Müdigkeitsgefühls zeigt dem gesunden Menschen den Grad der Ermüdung an, die er durch eine entsprechend bemessene Erholungspause beseitigt.

Die meisten nervösen Menschen, namentlich die, an nervöser Erschöpfung und reizbarer Nervenschwäche leidenden, klagen in äußerst kennzeichnender Weise immer wieder über das eine große Übel, daß sie bei jeder geistigen Anstrengung leicht ermüden, und zwar oft so stark, daß die Fähigkeit zu einer auch nur einigermaßen länger dauernden geistigen Beschäftigung aufs empfindlichste beeinträchtigt wird. Das geht bei manchen Kranken so weit, daß schon geringe geistige Anstrengungen, wie das Schreiben eines Briefes, das Lesen einer Zeitung, sie stark ermüden und ihre Beendigung nur mit besonderer Willensanstrengung ausgeführt werden kann.

Bei beginnenden Geisteskrankheiten fällt der Umgebung häufig eine große Ermüdbarkeit des Kranken auf, die oft in starkem Gegensatz zu der früheren Leistungsfähigkeit des Kranken steht. Manche Kranke sind von einem ständigen Müdigkeitsgefühl befallen, ohne daß sie ermüdet sind, dabei kommt es zu hochgradiger Arbeitsunlust und verdrießlicher Stimmung.

Im Gegensatz dazu steht das Fehlen jedes Müdigkeitsgefühles bei vielen Erregungszuständen trotz stärksten Kräfteverbrauches. Es gibt zahlreiche sinnreiche Methoden, die Ermüdung zu messen und genau darzustellen. Die Ermüdung einzelner Muskelgruppen kann man leicht darstellen, indem man ein bestimmtes Gewicht dauernd heben läßt und die nun immer kleiner werdenden Hubhöhen aufzeichnet *). Für die Messung der geistigen Ermüdbarkeit eignet sich gut die Methode, bei der man fortlaufend einstellige Zahlen addieren läßt und nach jeder Minute ein Zeichen machen läßt.

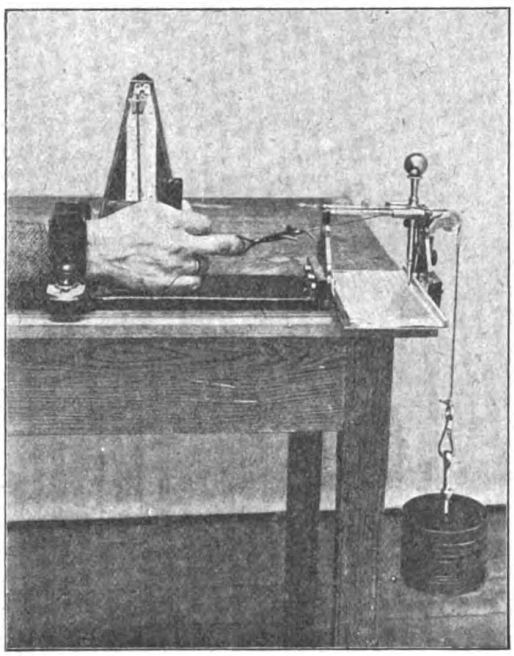


Abb. 1.

Eine Erschwerung der geistigen Arbeitsfähigkeit wird hervorgerufen durch die Nahrungsaufnahme. „Ein voller Bauch studiert nicht gern." Erklären läßt sich die Tatsache zum Teil durch das Abströmen des Blutes aus dem Gehirn nach den Verdauungsorganen, die für die nun einsetzende Verdauung besonders großer Blutmengen bedürfen.

Auch nach Einnahme von Alkohol tritt sofort eine Abnahme der Leistungsfähigkeit ein, und zwar zeigt es sich, daß die am leichtesten ermüdbaren Personen sich am empfindlichsten für den hemmenden Einfluß des Alkohols erweisen. Selbst kleine Alkoholmengen schädigen bei Leuten, die an mäßigen Alkoholgenuß gewöhnt sind, die Arbeitsleistung um durchschnittlich 15 %.

Im Gegensatz dazu hat es sich gezeigt, daß Kaffee und Tee bei manchen Personen die geistige Produktion steigert, so hat man bei manchen Versuchspersonen nach Genuß dieser Getränke eine Zunahme der Lesegeschwindigkeit und des Zusammenzählens von Zahlen bei gleichzeitiger Verlangsamung der Fähigkeit des Auswendiglernens festgestellt. Einen wesentlichen hemmenden Einfluß auf geistige Tätigkeit haben psychische Einflüsse, namentlich traurige Verstimmung, aber auch plötzlich eintretende freudige Ereignisse pflegen „die Gedanken abzulenken" und dadurch die geistige Arbeit zu hemmen.

Die Ablenkbarkeit kann ihren Grund entweder, wie eben erwähnt, in plötzlichem Hervortreten gefühlsbetonter Vorstellungen, oder aber in zu geringer Intensität der Leitvorstellungen haben. Das erlebt jeder gesunde Mensch an sich selbst, wenn er einmal planlos seine Gedanken schweifen läßt. Er wird dann sehen, daß diese durch ganz zufällige Einflüsse jeder beliebigen Art bald hierhin, bald dahin abgelenkt werden. Dieser Mangel an Konzentrierungsvermögen ist stets bei körperlicher und geistiger Ermüdung zu beobachten. Wenn wir ermüdet sind, vermögen wir unser geistiges Ziel nicht mehr im Auge zu behalten, wir ertappen uns immer wieder auf Abschweifungen unserer Gedanken, wir müssen uns immer wieder zwingen, uns unserem Thema zuzuwenden. Einen ähnlichen Vorgang kann man bei Berauschten beobachten. Sie können einer logischen Auseinandersetzung nicht folgen, bleiben bei ihrem Denken und Reden nicht bei der Stange, werden durch Kleinigkeiten abgelenkt und sind nicht dazu zu bringen, ihre Gedanken auf einen Punkt zu fixieren. Nervöse Menschen sind besonders empfindlich gegen Störungen bei geistiger Tätigkeit, und namentlich gewöhnen sie sich nicht an ablenkende Störungen, wie gesunde Menschen, bei denen häufig wiederkehrende Störungen ihren ablenkenden Einfluß immer mehr verlieren. Viele Personen können nur dann nutzbringend geistig tätig sein, wenn sie in ihrer gewohnten Umgebung, ihrem Arbeitszimmer, arbeiten können, ebenso wie manche Personen, die an Abend- und Nachtarbeit gewöhnt sind, am Tage nur mühsam geistig zu schaffen imstande sind.

*) Siehe Abb. 1, Ergograph-Arbeitsaufzeichner in Tätigkeit.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Für den Nutzeffekt der geistigen Arbeit ist von großer Bedeutung die richtige Verteilung der Erholungspausen, denn jede geistige Arbeit ist ein Wechselspiel zwischen Übung und Ermüdung. Sind die Pausen zu kurz und zu selten, so überwiegt die Ermüdung und die Arbeitsleistung wird geringer, sind sie zu lang und zu häufig, so wird nicht das Maß von Übung erreicht, das hätte erreicht werden können. Daraus geht weiter hervor, wie wichtig für den Geistesarbeiter die große tägliche Erholungspause, der Schlaf, ist. Die Höchstleistung der geistigen Arbeit wird erreicht, wenn das Schlafbedürfnis regelmäßig und ausreichend befriedigt werden kann. Häufiger eintretende Verkürzungen der Schlafzeit oder sonstige Störungen des Schlafes machen sich sehr bald an den geistigen Leistungen des nächsten Tages in störendem Sinne bemerkbar.

Was ist ein Meter? / Von Dr. W. Hagemann

Was ein Meter ist? Komische Frage! Ein Meter ist eben ein Meter! „Nein," sagt ein Klügerer, der vom Wesen der Maße schon etwas mehr versteht, „ein Meter ist der vierzigmillionste Teil des Erdumfanges."

In Wirklichkeit ist auch diese Antwort nicht ganz korrekt, wie überhaupt die gestellte Frage nicht so leicht, als man wohl denken sollte, zu beantworten ist. Gewiß, bei geringen Ansprüchen an Genauigkeit, etwa wenn ein Stück Tuch abgemessen werden soll, wie überhaupt im üblichen Handelsverkehr, mag man sich ohne Bedenken dabei beruhigen, daß das Metermaß, wie es käuflich ist, und wie es jedermann kennt und anwendet, ein „Meter" ist. Die Ansprüche, die in solchen Fällen an die Genauigkeit des Abmessens gestellt werden, sind eben so gering, daß es auf eine Handvoll Millimeter mehr oder weniger nicht ankommt. Andererseits gibt es aber eine sehr große Anzahl Fälle, in denen das Bedürfnis nach Genauigkeit von Tag zu Tag wächst. Man denke nur an die gesamte Industrie und vergegenwärtige sich einmal die Herstellung der einzelnen Teile, z. B. eines Motors für ein Automobil oder einer Dampfmaschine. Da gibt es Teile, die mit weniger als $^1/_{100}$ Millimeter zusammenpassen müssen, und diese Teile werden in verschiedenen Abteilungen und Werkstätten einer Fabrik hergestellt. Sehr oft kommt es vor, daß Teile ein und derselben Maschine, einer Brücke usw. in verschiedenen Fabriken, ja sogar in verschiedenen Ländern hergestellt werden. Und diese Teile müssen nach ihrer Fertigstellung bei der Montage an Ort und Stelle haargenau zusammenpassen! Da ist es klar, daß solche Leistungen nur möglich sind durch äußerst genaue Maßangaben und Messungen. Schon die Ansprüche der Technik an Genauigkeit können also recht hoch steigen, und wie sie erfüllt werden, zeigen die Preislisten solcher Firmen, die die Werkzeuge und Meßinstrumente (Bohrer, Fräser, Lehren usw.) für die Fabrikation herstellen, und die eine Genauigkeit von $^1/_{500}$ Millimeter für ihre Erzeugnisse garantieren! Wenn man bedenkt, daß dies die Genauigkeit der fertig bearbeiteten Teile ist, in denen also alle Mängel der Arbeitsmethoden enthalten sind, und daß die Genauigkeit der Ausmessung noch größer sein muß, so muß man über solche Leistungen staunen. Viele wissenschaftliche Messungen erfordern aber eine noch ganz bedeutend höhere Genauigkeit, und man fragt sich unwillkürlich, ob eine solche nicht vielleicht illusorisch ist, ob man überhaupt berechtigt ist zu sagen, dies oder jenes Maß ist auf ein Tausendstel Millimeter richtig. Das „Richtig" kann doch nur heißen, daß das Maß so genau mit einem Vergleichsmaß übereinstimmt; es muß also ein Urmaß geben, auf das alle Längenmessungen zurückgeführt werden, denn alles Messen ist ein Vergleichen.

Es ist vielleicht nicht ohne Interesse, auf die Geschichte und das Wesen dieses Urvergleichsmaßes, auf das wir uns bei allen Längenmessungen beziehen, etwas näher einzugehen; zugleich lernen wir an diesem Beispiel kennen, welche Schwächen und Mängel selbst unseren gebräuchlichsten Maßen anhaften. —

Daß einem wohldefinierten Maßsystem eine große Bedeutung zukommt, haben schon vorgeschichtliche Völker, soweit sie eine Kultur besaßen, erkannt. Die technischen Leistungen der alten Ägypter z. B. sind so erstaunlich, daß man sie nur durch ein gut durchgebildetes Maßsystem erklären kann. Ohne ein genaues Längenmaß wäre die bewundernswerte Genauigkeit, mit der die einzelnen Steine der Pyramiden zusammenpassen, nicht möglich gewesen. Auch schon der einfachste Handel, soweit er sich über den Tauschhandel erhob, verlangte gebieterisch nach Normalien für Maß und Gewicht. Dem Wunsch, solche Normalien stets leicht zur Hand zu haben, ist es zuzuschreiben, wenn die ersten Maße dem menschlichen Körper entlehnt wurden; die Bezeichnungen wie Elle, Fuß, Spanne u. a. sind uns noch deutliche Beweise hierfür. Die durch die Verschiedenheit solcher körperlicher Maße bedingte Ungenauigkeit wurde dann dadurch behoben, daß einzelne Herrscher willkürlich die Größe der Maße festsetzten. Die Normalien hierzu wurden dann sorgfältig an besonderen Orten, wie im Tempel (bei den Israeliten), auf dem Kapitol (bei den Römern) oder im Königspalast aufbewahrt. Kopien von solchen Normalien wurden an leicht zugänglichen Stellen angebracht; besonders beliebt war hierfür die Umgebung der Märkte, damit bei Streitigkeiten durch Vergleichen der Maße an Ort und Stelle gleich eine Entscheidung getroffen werden konnte. Noch heute finden wir daher an alten Rathäusern oder Kirchen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

(z. B. am Freiburger Münster) solche Normalmaße angebracht, teils in den Stein eingelassen. Das vor der Einführung des Meters berühmteste Maß war die aus dem Jahr 1668 stammende französische „Toise", die in Form eines Eisenstabes mit zwei Markierungen im Treppenpfeiler des Grand Châtelet zu Paris angebracht und festgelegt war; sie entsprach ungefähr 1,9 Meter.

Es ist selbstverständlich, daß mit zunehmender Ausdehnung der Handelsbeziehungen zwischen den einzelnen Völkern die große Fülle der teilweise ganz willkürlichen Maße außerordentlich erschwerend empfunden werden mußte. Die Umrechnung der einzelnen Ellen, Fuß, Toisen, Yards, Zoll usw. war so lästig, besonders da die Maße meist nicht nach dem Dezimalsystem eingeteilt waren, daß der Zustand immer unhaltbarer wurde. Dazu kam, daß mit der Zeit auch die Ansprüche auf Genauigkeit größer wurden, denn die fortschreitende Wissenschaft, insbesondere die Astronomie und Geodäsie (Erdmessung), verlangten dringend nach einem einwandfreien Maß.

Weitblickende Gelehrte hatten diese Unordnung kommen sehen und deshalb schon früh vorgeschlagen, allen Maßen ein „Naturmaß" zugrunde zu legen, d. h. eine Größe, die in der Natur mit hinreichender Unveränderlichkeit vorkommt, und die jederzeit und an jedem Ort eine Nachmessung erlaubte. Solche Naturmaße sind aber sehr spärlich gesät. In Frankreich, als dem Lande, welches einem wohlgeordneten Maßsystem stets am meisten Interesse entgegengebracht hatte, wurde von Babinet der bedeutungsvolle Vorschlag gemacht, eine durch eine bestimmte Fraunhofersche Linie gekennzeichnete Wellenlänge des Lichtes als Grundlage für ein Maßsystem zu wählen. Dieser Vorschlag war aber trotz seiner Wichtigkeit der damaligen Zeit zu weit voraus; erst heute hat er erneut, wie wir sehen werden, große Bedeutung gewonnen. Ein anderer Vorschlag ging 1664 von Huyghens aus, nach welchem die Länge des Sekundenpendels zugleich die Einheit der Länge sein sollte. Dieser Vorschlag war originell, da er das Längenmaß auf das Zeitmaß, welches sich mit genügender Genauigkeit bestimmen ließ, zurückführen wollte; das Resultat wäre übrigens eine unserem Meter fast genau entsprechende Längeneinheit geworden. Aber einmal hatte dieser Vorschlag die Schattenseite, daß zwei Systeme verbunden wurden, die nichts miteinander zu tun haben, und daß in ihm die ganz willkürliche Einteilung der Zeit in Sekunden enthalten ist; dann aber stellte sich heraus, daß die Annahme, ein Sekundenpendel sei überall auf der Erde gleich lang, nicht richtig war. Als nämlich die Pariser Akademie 1673 den Astronomen Richter zum Zweck astronomischer Messungen nach Cayenne sandte, nahm dieser seine in Paris genaugehende Uhr mit Sekundenpendel mit. In Cayenne ging dieselbe zu seinem Erstaunen aber beträchtlich zu langsam. Man fand die Ursache in der durch die Umdrehung und Abplattung der Erde bedingten verschiedenen Anziehungskraft. Jedenfalls war damit der Festsetzung des Sekundenpendels als Längeneinheit das Todesurteil gesprochen, und auch erweiterte Vorschläge, wie etwa daß das Sekundenpendel an einem ganz bestimmten Ort oder auf einem bestimmten Breitengrad gemeint sein sollte, drangen nicht mehr durch.

So war also der Stand der ganzen Frage recht betrübend, als zur Zeit der französischen Revolution, im Jahre 1790, der Bischof Talleyrand der französischen Nationalversammlung den Vorschlag machte, eine Kommission einzusetzen, die über die Grundsätze für ein allgemein geltendes Maßsystem beraten sollte. Die Kommission kam zustande — es gehörten ihr bedeutende Namen wie Laplace, de Borda, Lagrange und andere an —, und das Ergebnis der Beratungen war, daß eine ganz neue Längeneinheit aufgestellt werden solle, die auch ein Naturmaß sein müsse; Lichtwelle und Pendellänge wurden aber verworfen. Dies neu zu schaffende Maß sollte „Meter" heißen (vom Griechischen *μέτρον*, das Maß), und die Kommission nannte sich daher Meterkommission. Der Einführung dieses neuen Metermaßes lag folgende Überlegung zugrunde: Man wollte erreichen, daß die zahlenmäßige Angabe der Entfernung zweier Orte auf der Erdoberfläche im neuen Metermaß zugleich die Angabe ihrer Entfernung in Graden, Minuten und Sekunden sein sollte. Winkelmaß und Bogenmaß sollten für die Erdoberfläche also durch die gleichen Zahlen ausdrückbar sein. Um nun jedenfalls für das neue Längenmaß die bequeme dezimale Teilung einzuführen, mußte dann auch das Winkelmaß dieselbe Einteilung befolgen, und so hoffte man, durch diese Festsetzung gleichzeitig die lästige Ausnahmestellung des Winkelmaßes, das nach alter Überlieferung immer noch an der Teilung nach der Zahl 60 festhielt, zu beseitigen. Der rechte Winkel sollte in 100 Grade, ein Grad in 100 Minuten und eine Minute in 100 Sekunden eingeteilt werden. Die Beziehung zwischen Winkelmaß und dem neu zu schaffenden metrischen Längenmaß sollte dann so festgesetzt werden, daß ein Bogen von einer Minute auf der Erdoberfläche gleich 1000 Metern (gleich ein Kilometer) sein sollte, oder, da ja der rechte Winkel 10 000 Minuten enthielt, konnte man auch sagen, das Meter sollte der zehnmillionste Teil der Entfernung vom Nordpol zum Aquator sein. Auf einen Meridiankreis hatte man sich deshalb geeinigt, weil wegen der unvollkommenen Kugelgestalt der Erde ihr Umfang überall etwas verschieden ausfällt. Dieser Vorschlag über das Meter wurde im Jahre 1791 von der Nationalversammlung angenommen.

Zweifellos wäre diese Festsetzung des mit der Bogenminute gleichbedeutenden Kilometer ein großer Fortschritt gewesen, aber bald zeigte es sich, daß die alte herkömmliche Art der sexagesimalen Winkelteilung in der Astronomie und Geographie so fest eingebürgert war, daß sie sich durch eine Verordnung nicht verdrängen ließ. Das die Winkelteilung betreffende Gesetz wurde notgedrungen wieder aufgehoben, aber die andere Bestimmung über das

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Meter, wonach es der zehnmillionste Teil des Meridianquadranten sein sollte, blieb bestehen, und hierdurch wurde der tiefere Zweck, der der Einführung des Meters zugrunde lag, gänzlich verfehlt, und die Grundlage unserer heutigen Längeneinheit ist eine ganz willkürliche.

Nun aber einmal der Plan für das Meter festlag, sollte auch mit der Ausführung seiner Längenbestimmung nicht länger gezögert werden. Es kam nun darauf an, die Entfernung vom Nordpol zum Äquator möglichst genau zu messen, so genau, daß spätere Nachmessungen immer wieder, wenn die ganze Länge durch 10 000 000 geteilt würde, ganz genau das Meter ergeben müßten. Es konnte natürlich keine Rede davon sein, die Strecke vom Nordpol zum Äquator wirklich auszumessen, das ist praktisch unmöglich und war auch nicht nötig, denn die Geodäsie verfügt über sehr genaue Methoden, um eine größere Strecke zu berechnen, wenn nur ein Stück, die sogenannte Basis, genau bekannt ist. Die Aufgabe war also, eine solche Basis zu schaffen, und zwei französische Gelehrte, Méchain und Délambre, erhielten den Auftrag, sich dieser Aufgabe zu unterziehen. Sie maßen im Jahre 1793 die Strecke von Dünkirchen bis Monte Joury bei Barcelona mit aller nur erdenklichen Sorgfalt aus. Wie schwierig diese Arbeit war, die noch dazu unter den Wirren der Revolution ausgeführt wurde, kann nur ein Fachmann beurteilen, der weiß, wie viele Faktoren, deren wesentlichste die Veränderung aller Maßstäbe mit der Temperatur und der Zwischenraum zwischen den einzelnen Stäben sind, zu berücksichtigen sind. Als Maß wurde zur Messung die Toise benutzt.

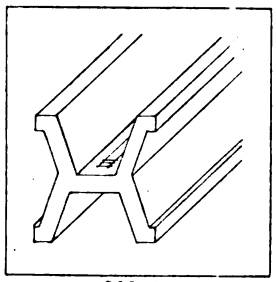


Abb. 1.

Als Ergebnis dieser Messungen und Berechnungen wurde nun ein Maßstab hergestellt, der die neue Längeneinheit, das Meter, bedeutete; er wurde im Pariser Archiv deponiert. Die Einführung des neuen Meters wurde möglichst beschleunigt, und verschiedene andere Länder nahmen auch das neue metrische System auf. Bald aber stellte sich heraus, daß diese Eile etwas verfrüht war, denn die genaue Nachrechnung der Messungen ergab, daß das Meter etwas zu kurz geraten war, nicht viel, etwa um acht Hundertstel Millimeter, aber doch für die erstrebte Genauigkeit viel zu viel! — Nun war guter Rat teuer!

Eine neue Meterkommission beriet und kam zu der Auffassung, daß es nicht ratsam wäre, die Verwirrung durch ein nochmaliges Ändern des Normalmaßes zu vergrößern, und daß im Grunde ein Zusammenhang zwischen Meterlänge und Erdumfang bedeutungslos sei, zumal wir keine Garantie für die unveränderliche Erdgröße hätten. Spätere Messungen würden vielleicht wieder andere Werte ergeben, und es sei unmöglich, jedesmal das alte Maß durch ein neues zu ersetzen. Man machte kurzen Prozeß und einigte sich dahin, die gesetzliche Bestimmung über das Meter nun ganz aufzugeben und das Archivmeter als Einheit gelten zu lassen. Nur müßte dafür Sorge getragen werden, daß das Normalmaß, das jetzt ganz beziehungslos wäre, auch für alle Zukunft den höchsten Anforderungen an Konstanz und Genauigkeit genügte. Die Hauptsorge war also nun, das geeignete Material und die Bedingungen herauszufinden, unter denen man ein dem Archivmeter gleiches aber besseres Normal herstellen könnte. Nach vielen Vorversuchen und erst viel später — im Jahre 1874 — ging man daran, dies Wunderwerk von Genauigkeit und Sorgfalt auszuführen. Das Material, das für die Urmaße in Frage kam (gleichzeitig sollten auch die Urkilogramme hergestellt werden), war eine Legierung aus 90 % Platin und 10 % Iridium, die bei großer Festigkeit gleichzeitig gegen chemische und thermische Einwirkungen sehr widerstandsfähig ist. Aus dieser Legierung wurde unter Beisein der Meterkommission ein Block von 250 Kilogramm Gewicht gegossen. Beim Bearbeiten der Stücke stellte sich aber heraus, daß dieser Guß noch nicht rein genug war, es waren noch Spuren von fremden Metallen darin. Ein zweiter Guß, der 1882 einer Londoner Firma aufgetragen wurde, wurde erst nach mehrmaligem Umschmelzen des Materials vorgenommen, und als die Untersuchung zeigte, daß dieser nun allen Ansprüchen genügte, ging man in Paris an die Bearbeitung der einzelnen Stücke. Es wurden gleichzeitig 20 Urmaße hergestellt, das Ausschmieden wurde mit der denkbar größten Vorsicht vorgenommen, alle Werkzeuge wurden dauernd poliert und gereinigt. Die Meterstäbe erhielten nicht die gewöhnliche Stabform, sondern einen eigenartigen x-förmigen Querschnitt (siehe Abb. 1), der die größte Sicherheit gegen Biegung gewährleistete. Schließlich wurden auf der Mittelleiste der Stäbe an jedem Ende je drei ganz feine Striche mit dem Diamanten gezogen, so daß der Abstand der mittelsten dieser Striche voneinander möglichst genau der Länge des Archivmeters entsprach. Der Stab, der diese Bedingung am besten erfüllte, wurde als Internationales Prototypmeter im Internationalen Maß- und Gewichtsbureau im Pavillon von Breteuil in Sèvres bei Paris niedergelegt, und dies ist das Normalmeter, auf das letzten Endes alle Messungen zurückgeführt werden! Wegen der Änderung der Länge mit der Temperatur ist die Festsetzung getroffen, daß die Temperatur des schmelzenden Eises (0° C) als maßgebend anzusehen sei.

Die übrigen 19 gleichzeitig hergestellten Meterstäbe wurden an alle Kulturstaaten, die sich der Einführung des metrischen Systems angeschlossen hatten, nach dem Los verteilt; Deutschland besitzt das Prototypmeter Nr. 18, das in einem feuersicheren Gewölbe in der Reichsanstalt für Maß und Gewicht in Berlin untergebracht ist. Bei der Aufbewahrung solcher Urmaße wird die denkbar größte Sorgfalt angewandt; in dem Gewölbe, in

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dem die deutschen Urmaße untergebracht sind, herrscht das ganze Jahr hindurch die gleiche Temperatur und die gleiche Luftfeuchtigkeit. Die eiserne Tür zu diesem Gewölbe kann nur bei gleichzeitiger Benutzung von zwei Schlüsseln geöffnet werden, die verschiedene Mitglieder der Behörde in Händen haben. Natürlich wird ein so wertvolles Ding wie das Urmeter auch nur sehr selten benutzt, man hat sich andere dem Urmeter an Genauigkeit nicht nachstehende Maßstäbe hergestellt, die mit demselben verglichen sind und als „Hauptnormale" zu den feinsten Messungen verwandt werden. Noch einen Grad niedriger im Rang stehen die „Arbeitsnormale" und die „Gebrauchsnormale", mit denen schließlich die Meßgeräte geeicht werden. „So führt von dem Gewicht, mit dem der Krämer in seiner Verkaufsstelle die Waren wägt, von der Rachenlehre, die der Arbeiter in der Fabrik in die Hände bekommt, eine ununterbrochene Kette von Normalen mit immer wachsender Genauigkeit bis zu dem deutschen Urmaß und über dieses hinweg bis zu dem internationalen Prototyp *)." Man sieht hier, daß die Genauigkeit, mit der die einzelnen Maßstäbe hergestellt und verglichen werden, nicht übertrieben ist; denn wenn nur bei jedem nächst niederen Normal ein kleiner Fehler unterläuft, so kann dieser schließlich eine beträchtliche Größe annehmen.

Natürlich müssen auch alle äußeren Bedingungen äußerst genau berücksichtigt werden, die die Länge der Normalmeter verändern könnten. An erster Stelle steht hier die Temperatur, die ja bekanntlich die Dimensionen aller Körper verändert. Der Abstand der beiden Striche auf dem Urmeter ist also von der Temperatur abhängig, und zwar gar nicht so wenig; 10° C Temperaturerhöhung verlängern das Urmeter schon um $^1/_{10}$ Millimeter, und das ist sehr viel im Vergleich zu den Messungen, bei denen man gewohnt ist, als Einheit den tausendsten Teil eines Millimeters zu benutzen; dieses kleine Maß hat auch einen besonderen Namen, nämlich ein Mikron (μ). Die Gleichung für das deutsche Prototypmeter lautet

$$L = 1\,m - 1{,}7\,\mu + 8{,}642\,\mu\,T + 0{,}001\,\mu\,T^2,$$

T bedeutet in dieser Gleichung die Temperatur.

Man sieht, daß bei 0° C (T = 0) das deutsche Meter um 1,7 μ oder 0,0017 Millimeter kürzer ist als das internationale Pariser Urmeter. Bei 20° C (T = 20) ist es dagegen schon um 0,17 Millimeter zu lang, die richtige Länge würde es gerade bei + 0,2° C haben, aber es ist natürlich nicht notwendig, diese Temperatur bei den Messungen einzuhalten, da die Kenntnis der Temperatur jederzeit die genaue Berechnung der wahren Länge nach der obigen Gleichung erlaubt.

Die Unterteilung des Meters nach dem dezimalen System in Dezimeter, Zentimeter und Millimeter ist zur Genüge bekannt, das Zentimeter bildet die Grundeinheit aller wissenschaftlichen Messungen. Ebenso ist bekannt die Ableitung unserer Gewichtseinheit aus dem Längenmaß, welche laut Festsetzung gleich dem Gewicht von einem Kubikdezimeter Wasser bei seiner größten Dichte sein soll. Der Sinn dieser Verfügung ist nicht recht einzusehen, denn wenn das Meter die Einheit ist, müßte ein Kubikmeter Wasser die Gewichtseinheit sein; ist es aber das Zentimeter, dann ein Kubikzentimeter; offenbar war hier der praktische Gesichtspunkt maßgebend, der Einheit eine mittlere handliche Größe zu geben.

Nach all diesem scheint also — wenigstens nach menschlichem Ermessen — das System unserer Längenmessung auf recht sicherer Grundlage zu stehen, und doch melden sich schon wieder Stimmen, denen die Sicherheit doch nicht groß genug ist. Wer bürgt uns dafür, sagen sie, daß das eine — noch dazu willkürliche — Pariser Urmeter wirklich unveränderlich ist; könnte es nicht mit der Zeit Änderungen unterliegen, die wir noch nicht kennen, ja, könnte es nicht schließlich durch elementare Katastrophen verloren gehen oder Schaden erleiden? Wenn auch die Wahrscheinlichkeit solcher Ereignisse klein ist, unmöglich ist sie nicht, und man könnte es daher begrüßen, wenn man Mittel fände, die Länge des Urmeters noch auf eine andere Weise zu definieren. Bis heute scheint es nur einen einzigen Weg hierzu zu geben, nämlich — was schon Babinet, wie wir sahen, früher vorschlug — das einzige uns bekannte unveränderliche Naturmaß zum Vergleich heranzuziehen, und das sind die Wellenlängen des Lichtes. Die verschiedenen Farben des Lichtes sind durch verschieden lange Wellen des Äthers charakterisiert, benutzt man also streng einfarbiges Licht, so hat man eine genau definierte Wellenlänge. Die Maße, um die es sich hierbei handelt, sind allerdings außerordentlich klein, kleiner als ein Tausendstel Millimeter, aber trotzdem gibt es Methoden, diese Wellen mit großer Genauigkeit zu messen, so daß ihre Längen mit zu den am besten definierten Zahlen der Physik gehören.

Verschiedene Gelehrte, so der Amerikaner Michelson und die Franzosen Perot und Fabry, machten sich nun an die Aufgabe, zu messen, wieviel Einheiten einer solchen Lichtwelle das Pariser Urmeter ausmachen. Die Beschreibung ihrer Methode, die außerordentlich subtil und zeitraubend ist, würde hier zu weit führen, das Resultat der auf zwei verschiedenen Wegen durchgeführten Messungen war aber, daß von rotem Kadmiumlicht, das sich für diese Messungen besonders gut eignet, auf ein Meter 1 553 164 Wellen gehen, mit einer Unsicherheit von weniger als 0,1 μ, also weniger als einem Zehntausendstel Millimeter! Und diese Genauigkeit wird wohl für die nächste Zukunft, soweit wir voraussehen können, ausreichen, und wir dürfen getrost unser metrisches Maßsystem als ein wenn auch willkürliches, so doch hinreichend wohlgesichertes hinnehmen. —

*) Plato: Die Reichsanstalt für Maß und Gewicht. Die Naturwissenschaften 1919, Heft 7.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Über angewandte Zoologie / Von Dr. G. Wülker

Die gesteigerten Anforderungen, die der Krieg an das deutsche Wirtschaftsleben stellte, haben eine ungeheure Anspannung aller produktiven Fähigkeiten unseres Volkes zur Folge gehabt. Was in dieser Richtung von unserer Naturwissenschaft und Technik ersonnen und verwirklicht worden ist, verdient Bewunderung, auch wenn es schließlich den verhängnisvollen Ausgang des Krieges nicht verhindern konnte. Fast noch mehr als während des Krieges muß es bei der heutigen Lage unserer Volkswirtschaft unser Bestreben sein, die daniederliegenden Kräfte, physisch wie wirtschaftlich, wieder zu heben und durch neue intensive, der Gesamtheit förderliche Arbeit zu beleben. Die Pflicht, hierin nach Kräften dem Gesamtwohl zu dienen, gilt für alle Berufsarten, für alle wissenschaftlichen Gebiete, auch für solche, die vorzugsweise einer theoretisch gerichteten Betätigung des forschenden Verstandes zu dienen scheinen. Unter diesem Gesichtspunkte ist es zu begrüßen, daß in der deutschen zoologischen Forschung schon seit einer Reihe von Jahren ein besonders lebhaftes Interesse an den Beziehungen zoologischer Untersuchungen zu Fragen des praktischen Lebens wach geworden ist.

Die intensive Inangriffnahme zahlreicher neuer Aufgaben, wie sie namentlich die Erforschung wirtschaftlich und hygienisch wichtiger Tiere bietet, und das Bestreben, Ergebnisse und Methoden der bisher geleisteten Arbeit kennen zu lernen, ließen eine zusammenfassende Behandlung der Aufgaben und Wege der angewandten Zoologie gerade in der jetzigen Zeit besonders erwünscht erscheinen. Diese Anforderung, der ich schon vor einigen Jahren in kurzen Zügen gerecht zu werden suchte (Wülker, Die Aufgaben der angewandten Zoologie, in: Naturw. Wochenschr., Bd. 15, 1916), erfüllt neuerdings eine auf gründlicher Sachkenntnis und einer überreichen Fülle von Beispielen fußende Schrift von Professor J. Wilhelmi (Die angewandte Zoologie als wirtschaftlicher, medizinisch-hygienischer und kultureller Faktor. Berlin, J. Springer, 1919. 81 Seiten, 4,25 M.), die für jeden, der sich auf diesem Gebiete orientieren will, gute Dienste leisten wird. Um auch Fernerstehenden einen Einblick in dieses interessante Teilgebiet zoologischer Forschung zu ermöglichen, möge im folgenden über einige Kernpunkte des Buches berichtet werden.

Was man heute in dem Gebiet der praktischen oder angewandten Zoologie vereinigt, ist natürlich auch schon in früheren Jahrzehnten, z. B. als Forstzoologie, Fischereizoologie, Parasitenkunde usw., erörtert worden und nur zeitweise gegenüber dem Aufschwung der vergleichend-morphologischen und experimentellen Forschungsrichtung mehr in den Hintergrund getreten. Es entspricht jedoch neben den besonderen Anforderungen der Zeit auch der gesteigerten wissenschaftlichen Arbeitsökonomie, daß die verschiedenartigen einschlägigen Arbeitsgebiete zusammengefaßt und einheitlich ausgebaut werden. Es braucht dabei kaum besonders betont zu werden, daß natürlich auch diese Arbeiten in vieler Hinsicht mit den Grundfragen und Ergebnissen der Fachzoologie eng verknüpft sind und sich der gleichen Forschungsprinzipien bedienen wie diese. Für die Einteilung ergeben sich sinngemäß drei große Hauptgebiete, die auch von Wilhilmi als wirtschaftliche, medizinische und kulturelle Zoologie abgegrenzt werden.

Innerhalb der wirtschaftlichen Zoologie treten einerseits die Beziehungen zur Land- und Forstwirtschaft, andererseits zur Wasserwirtschaft zutage. Hierbei sind land- und forstwirtschaftliche Zoologie miteinander nahe verwandt, insofern ihre größte Aufgabe in einer Bekämpfung tierischer Schädlinge an aller Art Nutzpflanzen, also an Getreide, Gemüse, im Obst- und Weinbau, ebenso wie an den technisch nutzbaren Waldbäumen besteht. Die Mehrzahl der bedrohlichen Feinde, die uns hier in den Sinn kommen, Reblaus, Nonnenplage, Maikäfer- und Raupenfraß usw., gehören zu den Insekten: so hat auch in der Tat der Kampf gegen die Schädlingsinsekten in den letzten Jahren bei uns im Vordergrunde der praktisch-zoologischen Arbeit gestanden, wobei die „Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie" unter der Führung von Professor Escherich (München) seit 1912 eine rege Tätigkeit in Forschung und Organisation entfaltet hat. Von ihren Leistungen und von dem Umfang der bearbeiteten Fragen geben ihre Veröffentlichungen, die „Zeitschrift für angewandte Entomologie" (bisher 5 Bände), ihre Beihefte, Flugschriften und Wandtafeln das beste Zeugnis. Es hat sich dabei unter anderem gezeigt, daß auch bei allbekannten Schädlingen die Lebensbedingungen durchaus nicht so gut bekannt sind, wie für eine umfassende Bekämpfung notwendig wäre: so ist die Erforschung der Biologie des Maikäfers von neuem in Angriff genommen und seine Bekämpfung, die einen Schaden im Werte von vielen Tausend Mark verhütete, mit gutem Erfolg durchgeführt worden. Andere Feinde werden oft unerwartet durch Einschleppung oder durch besondere neue biologische Anpassungen verhängnisvoll; ihr gefährliches Treiben stellt die Praktiker und Forscher plötzlich vor neue Aufgaben: so ist im deutschen Weinbau neben der gefürchteten Reblaus erst in den letzten Jahrzehnten der Traubenwickler hervorgetreten, der als Hut- und Sauerwurm den Weinstock schwer schädigt. Weiter verdienen auch solche Insekten die größte Aufmerksamkeit, die nicht die lebenden Pflanzen, sondern ihre nutzbar gemachten Produkte befallen: so hat ein neu auftretender Schmarotzer der Mehlvorräte, die Mehlmotte, eingehende Abwehrmaßregeln erfordert, wie sie auch gegenüber anderen Vorratsschädlingen in Magazin- und Speicherräumen, gegen Pelz- und Kleidermotten, Küchenschaben, Bohrkäfern, Ameisen usw. am Platze sind.

Die Methoden, mit denen dieser Kampf geführt wird, setzen zunächst eine gründliche Kenntnis der biologischen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bedingungen, des Entwicklungsganges, der spezifischen Anpassungen und der etwaigen natürlichen Feinde voraus. Je nach diesen Verhältnissen ist zu entscheiden, ob eine chemische, mechanische oder biologische Bekämpfung den meisten Erfolg verheißt. Als Beispiele von chemischer Bekämpfung sei auf die verschiedenen Spritzverfahren (Arsen-, Kupfervitriol-, Nikotinlösungen usw.) im Obst- und Weinbau, ferner auf die Anwendung gasförmiger Mittel hingewiesen, unter welchen neuerdings das Blausäuregasverfahren — ursprünglich zur hygienischen Desinfektion gegen Ungeziefer angewandt — auch zur Vernichtung von Pflanzenschädlingen ausgebaut worden ist. Zu einer mechanischen Bekämpfungsweise ist etwa die Anwendung von Leimringen und ähnlichen Vorkehrungen gegen Raupenfraß, ferner das Absammeln und Vernichten großer Mengen schädlicher Tiere (z. B. Kohlraupen, Maikäfer) zu rechnen. Die biologische Bekämpfung schließlich rechnet mit den natürlichen Feinden der Schädlingsinsekten und sucht ihre Menge tunlichst zu steigern: Hier können Vögel und Säugetiere, ebenso Pilz- und Bakterieninfektionen, namentlich aber solche Insekten, die selbst die Schädlinge angreifen oder ihre Larven in ihnen zur Entwicklung bringen (gewisse Käferlarven, Raubkäfer, Schlupf- und Grabenwespen, Schweb- und Raupenfliegen usw.) in weitem Maße herangezogen werden. In dieser Richtung hat uns namentlich die weitentwickelte praktische Insektenkunde in Nordamerika manche vorzüglichen Vorbilder gegeben.

Neben der Abwehr der Schädlinge hat die landwirtschaftliche Zoologie aber auch die Verbesserung der Zucht von Nutztieren im Auge. Während die eigentliche Haustierzucht in der Praxis vorwiegend von Landwirten und Tierzüchtern ausgeübt wird, sind manche Teile der Kleintierzucht, namentlich die Bienen- und Seidenraupenzucht, auch von zoologischer Seite eingehend unterstützt worden. Die deutsche Bienenwirtschaft, die rationelle Aufzucht und die Verwertung der nutzbaren Produkte des Bienenstockes und die Bekämpfung der Bienenkrankheiten und der Schmarotzer der Stöcke wurden durch wissenschaftliche Arbeit, besonders durch das 1907 gegründete Institut für Bienenzucht in Erlangen, wesentlich verbessert. Das Problem einer rationellen Seidenraupenzucht ist für Deutschland zurzeit noch nicht befriedigend gelöst, während in südlicheren Ländern (Istrien, Ungarn, Italien) manche Fortschritte, so in der Verhütung gefährlicher Krankheiten der Seidenraupen (Pebrine usw.), erreicht wurden. Die Verarbeitung von technisch verwertbaren Insekten, etwa diejenige der farbstoffbildenden Cochenille-Schildläuse, der blasenziehenden Käfer usw., spielen heutzutage keine wesentliche Rolle mehr, seitdem die Produktion durch chemische Synthesen ersetzt werden konnten.

In den Rahmen von Land- und Forstwirtschaftszoologie gehört schließlich auch ein großer Teil der Fragen der Kolonialzoologie, die in Wilhelmis Schrift nur kurz berührt werden. Auch hier hat die deutsche Forschung unter anderem in der Bekämpfung der Baumwollschädlinge, der Nashornkäfer an Kokospalmen, sowie in der Vernichtung verderblicher Heuschreckenzüge Hervorragendes geleistet.

Der andere große Zweig der Wirtschaftszoologie, ihre Beziehung zur Wasserwirtschaft, erfährt bei Wilhelmi eine außerordentlich eingehende Berücksichtigung, da der Verfasser als Mitglied der preußischen Anstalt für Wasserhygiene hier aus eigenster Erfahrung zu reden weiß. Es handelt sich hier zunächst um das Gebiet der Abwasserprüfung, wo zur Beurteilung der durch Industrieabflüsse und Kanalisation verunreinigten Gewässer neben chemischen und physikalischen Methoden auch biologische Verhältnisse die Grundlage der Wasseruntersuchung bilden, wie sich diese aus hygienischen und fischereibiologischen Gründen als notwendig erweist: bestimmte Pflanzen wie Tiere des Süßwassers zeigen nämlich gegenüber einer zunehmenden Veränderung und Fäulnis des Wassers mehr oder minder weitgehende Anpassungen, gemäß denen sie sich in einem sog. Saprobimsystem anordnen lassen. So kann man je nach der Art der in einem Gewässer vorkommenden Fäulnisbewohner (Saprobionten) das Maß seiner Verunreinigung und seine etwaige Schädlichkeit beurteilen. Die Lebensvorgänge mancher Abwasserbewohner, ihre Mitwirkung bei der natürlichen Reinigung der Gewässer, ebenso ihre Wirkungsweise in künstlichen Kläranlagen (u. a. die Verbindung von Fischzucht mit der Abwasserreinigung), sowie die biologische Trinkwasserprüfung haben große praktische Bedeutung.

In eigenen Untersuchungen hat Wilhelmi diese Verhältnisse im Meerwasser nachgeprüft: auch in der Uferregion des Meeres wird, wie sich an der Ostsee und bei Neapel zeigte, die Fischerei, die Zucht von Speisemuscheln und allgemein die Beschaffenheit des Meerwassers in hygienischer Hinsicht durch Abwässer der Großstadt gefährdet, Verhältnisse, deren Umfang und Bedeutung durch biologische Prüfung klargestellt werden können. Die Methoden der biologischen Wasseranalyse stehen teils solchen der Bakteriologie, teils denen der allgemeinen Hydrobiologie und Planktonforschung nahe; besonders das letztgenannte Gebiet hat ja auch anderweitig enge Berührungspunkte mit praktischen Fragen, namentlich zur Fischereibiologie, die ebenfalls zur wasserwirtschaftlichen Zoologie gehört.

Namentlich in der Süßwasserfischerei hat die Zoologie den Züchtern schon vielfach hilfreich zur Seite gestanden. Die rationelle Ausgestaltung der Aufzucht junger Fische, die Verbesserung der Teichwirtschaft, Kreuzung und Veredlung der Rassen, Bekämpfung der Schädlinge der Zuchten, vor allem aber die Erforschung der Fischkrankheiten und ihre Verhütung sind auch in Deutschland, besonders durch die fischereibiologischen Anstalten in München, Friedrichshagen und Plön, mit gutem Erfolg in Angriff genommen worden. Zu diesen Aufgaben, deren ernährungswirtschaftlicher Wert auf der Hand liegt, treten andere von mehr örtlich begrenzter Bedeutung, so diejenige der Edelkrebszucht (auch hier Bekämpfung von Seuchen, z. B. der Krebspest) und der Perlmuschelgewinnng.

Nicht minder hat sich der Fischreichtum der Hochsee einer wissenschaftlichen Erforschung zugänglich erwiesen. Obwohl hier eine Steigerung des Ertrags kaum durchführbar ist, hat doch die Erforschung der Entwicklungsbedingungen, des Wachstums und der Wanderungen der Meeresfische wertvolle Fingerzeige für die Ausbeutung bestimmter Meeresabschnitte, Schonung der Brutgebiete usw. ergeben. Als Nebengebiete seien hier die rationelle Austern- und Miesmuschelzucht, Schwamm-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und Korallenfischerei, Nutzung der Wale, Bekämpfung der Holz- und Steinwerk beschädigenden Bohrmuscheln erwähnt. Überall hängen auch in der fischereibiologischen Forschung materiell wichtige Gesichtspunkte mit theoretisch interessanten Verhältnissen zusammen, die in Grenzfragen der allgemeinen Zoologie, Morphologie Ökologie, Planktonkunde und in die Ozeanographie hinüberspielen.

Kaum weniger reichhaltig als die dargelegten Probleme der Wirtschaftszoologie ist der Interessenkreis des zweiten großen Abschnitts der angewandten Zoologie, der medizinischen Zoologie. Sie umfaßt das Grenzgebiet zwischen Zoologie und Medizin (bzw. Veterinärmedizin) und damit alle Fragen, in denen tierische Organismen Bedeutung für die Gesundheitspflege des Menschen (und der Haustiere) gewinnen. Auch die oben wegen der wirtschaftlichen Bedeutung genannte biologische Abwasserprüfung gehört, insofern sie der Beseitigung gesundheitsschädlicher Reste im Wasser und der Trinkwasserprüfung dient, ins Bereich der hygienischen Zoologie. Nicht weniger wichtig ist die Beseitigung tierischer Reste (Fäzes, Kadaver), an der der Zoologe deshalb unmittelbar Interesse nimmt, weil er in ihnen die Brutstätten schädlicher und lästiger Insekten, namentlich der Fliegenlarven, erkennt; denn gerade die Fliegenlarven verschleppen an ihrem Körper zahlreiche Bakterien, darunter gefährliche Krankheitskeime, von den Krankheitsherden auf menschliche Nahrung und vermitteln so die Ansteckung. Einen weiteren Schritt in diesem Verhalten zeigen solche blutsaugende Insekten, die, wie die gemeine Stechfliege, rein mechanisch mit dem Stich krankheitserregende Bakterien überimpfen; noch weit bedeutsamer ist die von Wilhelmi als „langfristige" übertragung charakterisierte Krankheitsvermittlung, bei der die Keime (Bakterien oder Protozoen) im Körper des Insekts eine Reifung und Vermehrung durchmachen. Seitdem die Rolle von Insekten als überträger vieler schwerer Seuchen, namentlich wärmerer Länder, feststeht (z. B. für Malaria, Rückfallfieber, Fleckfieber, Pest), hat die Bekämpfung der blutsaugenden Insekten (Stechmücken und -fliegen, Läuse, Wanzen, Flöhe) besonders in wärmeren Ländern, ebenso während des Krieges vielfach die Mitwirkung der zoologischen Praktiker erfordert. Hierbei werden je nach den besonderen biologischen Verhältnissen bald die reifen Tiere, bald mehr die Eier, Larven und Puppen aufgesucht und teils durch physikalische (z. B. Dampf- und Hitzedesinfektion), teils chemische Mittel vernichtet. Allgemein bekannt ist die Rolle, die die angewandte Zoologie im Kriege bei der Ungeziefervernichtung gespielt hat, wobei nicht nur lästige Plagegeister beseitigt, sondern auch unermeßliche Krankheitsgefahren vermieden werden konnten.

Handelt es sich hier um Tiere als Vermittler von Krankheiten, so sind andererseits auch direkte Krankheitserreger aus dem Tierreich, besonders Würmer und Einzellige (Protozoen), zoologisch erforscht und ihre Vernichtung auf Grund der Kenntnis ihrer Lebensbedingungen angestrebt worden. Jedoch ist hier, auch im Kampf gegen die ähnlich gearteten Schmarotzer der Haustiere, noch viel hygienisch wertvolle Arbeit erforderlich. Auch aus diesem Gebiet gibt Wilhelmis Schrift, vielfach nach eigenen Untersuchungen, Beispiele und Anregung zu neuen Forschungen.

Schließlich können auch solche Tiere, die als Produzenten menschlicher Nahrung in der Wirtschaftszoologie betrachtet wurden, betreffs ihres Nährwertes, ihrer Verdaulichkeit usw. vom ernährungsphysiologischen Standpunkt medizinisch-zoologisch bearbeitet werden. Auch die giftigen Tiere, die als Angreifer ihre Giftwirkung entfalten (Giftschlangen, Nesselquallen), stellen praktisch wichtige Gegenstände zoologischer Forschung dar.

Im letzten Kapitel über kulturelle Zoologie werden alle Bestrebungen vereinigt, die eine Verbreitung zoologischer Kenntnisse in weite Kreise befördern. Auch hier sind es vielfach methodische, praktische Fragen, wie die Technik einer wissenschaftlich einwandfreien populären Darstellung der wissenschaftlichen Ergebnisse in Schrift und Bild, die Ausgestaltung des biologischen Unterrichts, die anschaulichsten Formen populär-zoologischer Belehrung, wie sie durch die Schausammlungen der Museen und in den zoologischen Gärten, Aquarien usw. erzielt wird, ferner allerhand Zweige der Liebhaberzoologie (Hunde- und Brieftaubenzucht, Angelsport usw.), schließlich die Verwertung der tierischen Objekte in der bildenden Kunst. Im einzelnen wird sich bei diesen ungleichartigen Gebieten darüber streiten lassen, wieweit sie noch wissenschaftlicher Natur sind; immerhin ist die Zusammenstellung zur ersten Orientierung wertvoll. Besonderen Nachdruck legt Wilhelmi auf eine Einführung der angewandten Zoologie in den Schulunterricht, wobei der Schüler durch anschauliche Vorführung der wichtigsten Schädlinge und Parasiten sowohl wertvolle praktische Kenntnisse, als auch Einblicke in besonders interessante biologische Wechselbeziehungen verschiedener Organismen gewinnen wird. Schließlich ist auch die Frage des Naturschutzes, besonders der Vogelschutz, von kultureller Bedeutung und stellt gleichzeitig eine wertvolle Bereicherung der Schulzoologie von praktischen und ideellen Gesichtspunkten aus dar.

Die vorstehenden Darlegungen können nur einen unzureichenden Begriff von der Mannigfaltigkeit der Aufgaben der angewandten Zoologie geben, für die Wilhelmi ein umfangreiches Tatsachenmaterial herbeibringt, ohne dabei natürlich allen Fragen gerecht werden zu können. Von der Fülle der Probleme, deren Zahl sich bei den Anforderungen des praktischen Lebens fortwährend steigert, ist nur ein kleiner Teil befriedigend gelöst: die komplizierten Bedingungen des organischen Geschehens sind oft erst durch jahrelange Beobachtungen zu ergründen, und die Geduld des Forschers wie des Praktikers muß bisweilen eine harte Probe bestehen, bevor sich ein gangbarer Weg zeigt. Aus diesem Grunde wäre zu wünschen, daß die Zahl der wissenschaftlich geschulten Arbeitskräfte und der Forschungsstätten entsprechend den Anforderungen vermehrt werden würde; eine Forderung, die auch eine stärkere Betonung der angewandten Zoologie im Universitätsunterricht voraussetzt. So wenig die praktische Zoologie der dauernden Beziehung zur theoretischen wissenschaftlichen Forschung entraten kann, so ist doch eine selbständigere Stellung der lange Zeit vernachlässigten Disziplin, die eine gründlichere Behandlung erfordert, unbedingt erwünscht. Wie alle Bestrebungen in dieser Richtung, so betont auch Wilhelmis Schrift mit Recht, daß hier mit relativ geringen Auslagen praktische Erfolge von außerordentlichem realen Nutzen für die Wirtschaft und das gesamte Volksleben zu erreichen sind.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Chemie der pflanzlichen Assimilation / Von Hans Heller

Durch die Experimentalunterſuchungen Willſtätters iſt es gelungen, die chemiſche Natur des grünen Pflanzenfarbſtoffes, des Chlorophylls, zu erkennen*). Das Chlorophyll iſt nun, wie man ſeit langem weiß, der Träger der pflanzlichen Aſſimilation, d. h. des Überführens der Luftkohlenſäure in für das Leben der Pflanze unmittelbar wichtige und wirkſame Stoffe. Mit der Erkenntnis der chemiſchen Struktur des Chlorophylls durfte man alſo gleichzeitig hoffen, dem bisher noch ganz unbekannten Weſen und Verlauf des Aſſimilationsvorganges etwas nähergekommen zu ſein, ſo daß ſeine Unterſuchung ausſichtsvoll erſchien. Die Arbeiten hierüber ſtammen wiederum von R. Willſtätter, der im Verein mit A. Stoll und zahlreichen Schülern bereits ſehr viele pflanzenchemiſche Forſchungen vorgenommen hat. Seine Arbeiten über die Aſſimilation ſind zwar noch nicht abgeſchloſſen, doch rechtfertigen die bisherigen Ergebniſſe ihre Darſtellung, um ſo mehr als auch von anderer Seite zu der Chemie der Aſſimilation einige wichtige Beiträge geliefert wurden.

Da das Chlorophyll mit der Aſſimilationstätigkeit ſehr enge Beziehungen hat, ſo hat man in früherer Zeit es allein für dieſen wichtigen Lebensprozeß der Pflanzen verantwortlich gemacht. Die Unterſuchungen zur näheren Deutung jener Beziehungen arbeiteten darum zumeiſt unter erheblichen Eingriffen in die Geſamtlebensbedingungen, da man glaubte, nur auf das Chlorophyll Rückſicht nehmen zu brauchen. Doch ſchon W. Pfeffer**) machte darauf aufmerkſam, daß nicht das Blattgrün allein, ſondern daneben die verſchiedenſten andersartigen Blattbeſtandteile die Aſſimilationsarbeit ermöglichen — ein bei dem offenbar ziemlich verwickelten Chemismus des Prozeſſes von vornherein einleuchtender Gedanke. Willſtätters Methode arbeitete darum mit ausgeſucht geſunden und funktionstüchtigen Blättern unter Bedingungen, die der Aſſimilation am günſtigſten erſchienen, ohne jedoch die Funktionen des Geſamtorganismus irgendwie zu beeinträchtigen. Ein anderes Hindernis für die meſſende Verfolgung der Aſſimilation war der Mangel an der genauen Kenntnis der Blattfarbſtoffe überhaupt. Da man erſt ſeit Willſtätters Forſchungen weiß, daß in den Chloroplaſten neben dem grünen Chlorophyll noch gelbe Farbſtoffe (Carotin und Xanthophyll) vorkommen, ſo bezog man ſich bei kolorimetriſchen Beſtimmungen der als wirkſam angeſehenen Chlorophyllmengen offenbar nicht auf dieſe, ſondern auf ihr Gemiſch mit den gelben Begleitſtoffen. Erſt nach deren Entfernung iſt eine Kolorimetrie des Chlorophylls möglich. Die an ſich anſcheinend einwandfreie rechneriſche Vergleichung Haberlandts*) zwiſchen Anzahl der Chloroplaſten und Aſſimilationsleiſtung iſt deshalb nicht beweiskräftig. Dieſer Forſcher fand eine einfache Proportionalität zwiſchen Chlorophyllgehalt und Aſſimilationsenergie. Unter Berückſichtigung der genannten Fehlerquelle kommt Willſtätter zu einem andern Ergebnis. Ehe näher darauf eingegangen wird, ſoll jedoch kurz die Verſuchsanordnung beſchrieben ſein.

5—20 g grüner Blätter wurden in einen Glaskaſten verbracht, deſſen Temperatur durch ein Waſſerbad ſtändig auf 25° gehalten wurde. Die friſch beſchnittenen Stiele tauchten in Waſſer. In etwa 20 cm Abſtand vom Glaskaſten brannte eine $^1/_2$-Watt-Osramlampe von 3000 HK., d. i. nahezu Sonnenlichtſtärke. Gleichzeitig ſtrömte durch den Kaſten ein Luftſtrom von genau bekanntem Gehalt an Kohlendioxyd, der nach Verlaſſen des Kaſtens einige Abſorptionsgefäße durchſtrich. Äußere Einflüſſe auf den Aſſimilationsvorgang waren alſo völlig ausgeſchaltet. Man konnte mithin den eigentlichen, inneren Vorgang ſtudieren, dadurch nämlich, daß man die Kohlendioxydmenge vor und nach dem Paſſieren der Blätter maß, eine einfache analytiſche Aufgabe. Der Unterſchied ergab die verbrauchte Kohlendioxydmenge. Nach früheren Methoden Willſtätters**) kann ferner der Gehalt eines Blattes an reinem Chlorophyll ſehr genau beſtimmt werden, und es iſt mithin möglich, Chlorophyllgehalt und Aſſimilationsleiſtung in Beziehung zu bringen. Willſtätter tat dies durch den Ausdruck:

$$\text{Aſſimilationszahl} = \frac{\text{in 1 Stde. aſſimilierte g Kohlendioxyd}}{\text{Chlorophyll in g}}.$$

Eines ſeiner zahlreichen Verſuchsbeiſpiele mag das verdeutlichen. 8.0 g junge hellgrüne Blätter von Tilia enthielten laut Analyſe 5.2 mg Chlorophyll und aſſimilierten in einer Stunde 0.074 g Kohlendioxyd. Folglich war die Aſſimilationszahl $= \frac{0 \cdot 074}{0 \cdot 0052} = 14 \cdot 2$. Dagegen aſſimilierten 8.0 g alte tiefgrüne Blätter desſelben Baumes mit 22.5 mg Chlorophyllgehalt in 1 Stunde 0.148 g CO_2. Die aſſimilatoriſche Leiſtung wuchs alſo mit der Chlorophyllmenge, aber nicht einfach proportional, denn es iſt die Aſſimilationszahl $= \frac{0 \cdot 148}{0 \cdot 0225} = 6 \cdot 6$.

Entſprechende Verſuche an allen möglichen Blättern zu den verſchiedenſten Jahreszeiten ergaben ein ungemein mannigfaltiges Bild vom Wechſel des Chlorophyllgehaltes und der Aſſimilationsleiſtung. Im Herbſt gepflückte Blätter von Populus aſſimilierten völlig normal, ſolche von Ilex aquifolium faſt gar nicht und erholten ſich erſt nach längerer Erwärmung. Wichtig iſt ferner der Befund, daß gelbe Blätter, die arm an Chloro-

*) Vgl. die zuſammenfaſſende Darſtellung in „Das Chlorophyll" v. Verf. Naturw. Wochenſchr. XVII, 545 (1918, Nr. 38).
**) Handbuch d. Pflanzenphyſiologie I, 342.

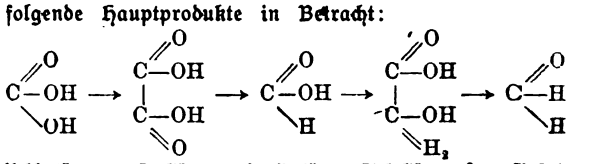
*) Phyſiologiſche Pflanzenanatomie (4. Aufl.), 252.
**) Willſtätter u. Stoll, Unterſuchungen über Chlorophyll. Berlin 1913, 80.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 22:59 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

phyll waren, sehr hohe Assimilationszahlen aufwiesen (bis 140 bei Sambucus), desgleichen solche, die unter Lichtausschluß gezogen waren und soeben zu ergrünen begannen. Der aus alledem zu ziehende Schluß ist klar: das Chlorophyll ist unentbehrlich für die Assimilation, ist aber nicht ihr alleiniger Träger. Welche Stoffe spielen nun neben dem Chlorophyll noch in den Assimilationsprozeß herein? Willstätter selbst glaubte anfangs, den Karotinoiden eine bestimmende Rolle zuweisen zu sollen. Aber diese sind merkwürdigerweise nicht ausschlaggebend. Da die Assimilation nur im Licht vor sich geht, also auf der Umwandlung der von den Blattfarbstoffen absorbierten strahlenden Energie beruht, so müßte sie beeinträchtigt werden, wenn man die von den Karotinoiden absorbierten Strahlen vorher unwirksam macht. Dies gelingt mittels eines Filters, einer Lösung von Kaliumbichromat. Diese verschluckt alle von der Lichtquelle kommenden violetten („veilen" nach Ostwald) Strahlen. Aber die Assimilationsleistung bleibt unverändert. Alle diese Erscheinungen „sind nicht mit der Annahme verschiedener Verteilung des Chlorophylls zu erklären, sondern sie lassen erkennen, daß außer dem Chlorophyll ein anderer innerer Faktor an den Assimilationsvorgang beteiligt ist" *). Welcher Natur er sei, ist noch ungewiß. Wahrscheinlich handelt es sich um ein Enzym, das den mittels des Chlorophylls an sich verlaufenden Assimilationsprozeß in der für die Pflanze geeigneten Weise katalytisch beeinflußt. Dafür spricht, daß die Assimilationstätigkeit chlorophyllreicher Blätter von der Belichtungsstärke unabhängig ist, aber stark wächst mit der Temperatur. Das Chlorophyll ist hier anscheinend in großem Überschuß vorhanden, seine Leistung ist also praktisch die gleiche, hingegen die des (hypothetischen) Enzyms die übliche starke Temperaturabhängigkeit aufweist. Isolierte Chloroplasten und freies Chlorophyll zeigen nichts, was der Assimilationstätigkeit auch nur ähnelte. Es muß demnach ein weiterer Umstand hereinspielen.

Ihn zu erkennen ist noch nicht gelungen. Dagegen gelang es Willstätter in anderer Beziehung, dem Wesen der Assimilation näherzukommen und einen wichtigen Beitrag zu seiner chemischen Deutung zu liefern. Durch den Assimilationsvorgang wird, wie schon eingangs erwähnt, Luftkohlensäure zu Pflanzennährstoffen, und zwar zu Kohlehydraten, also zu Zuckern und ähnlichen Substanzen umgewandelt. Diese chemische Umsetzung ist kein einfacher und auch im Laboratorium des Chemikers nicht ohne weiteres vollziehbarer Vorgang. Kein Wunder, daß darum seit Jahren, ja Jahrzehnten ein lebhafter Meinungsstreit im Gange ist. Mitte des vorigen Jahrhunderts gelang es Butlerow, einen Verwandten der Ameisensäure, den Formaldehyd H-C-OH, zu Kohlehydrat zu kondensieren. Nun steht der Formaldehyd dem Kohlendioxyd CO_2, wie ein Blick auf die Formeln zeigt, sehr nahe. Darum und wegen der durch Butlerow als möglich nachgewiesenen Kondensationsfähigkeit zu Kohlehydrat, also hochorganisierten organischen Verbindungen, nahm 1870 Adolph Baeyer, der kürzlich verstorbene berühmte Chemiker, an, die Kohlensäure werde in der Pflanze unter Mitwirkung des Chlorophylls zunächst zu Formaldehyd reduziert und dieses verwandele sich alsdann über verschiedene Zwischenstufen zu Kohlehydrat. Diese Theorie der Assimilation hat viel Widerspruch erfahren. Einmal deshalb, weil Formaldehyd nur selten in Pflanzen nachgewiesen werden konnte, obwohl er doch allgegenwärtig sein sollte *). Ferner aber aus energetischen Gründen. E. Baur **) vor allem wies darauf hin, daß der Unterschied im Energiegehalt von Kohlendioxyd einerseits, Formaldehyd anderseits außerordentlich groß ist. Nach G. Bredig beträgt er etwa 120 Kalorien! Wird also bei der Assimilation das Kohlendioxyd sofort bis zum Formaldehyd reduziert, so „hat das Licht einen ungeheuren Potentialhub zu leisten", eine nach aller Erfahrung unwahrscheinliche Reaktion. Baur nahm deshalb als erstes Zwischenglied der Assimilationsprodukte die Oxalsäure an, andere Forscher hielten die Ameisensäure dafür usw. Eine Entscheidung wurde nicht erzielt. Sie müßte sich treffen lassen durch Bestimmung des Verhältnisses von assimilierter Kohlensäure zu ausgeatmetem Sauerstoff. Tatsächlich haben schon in den 70er und 80er Jahren verschiedene französische Forscher diese Verhältniszahl zu bestimmen unternommen. Aber ihre Ergebnisse sind zahlenmäßig sehr unsicher. Bei den methodisch besten Versuchen von Bonnier und Mangin (1885/86) schwankt der Quotient $\frac{CO_2}{O_2}$ zwischen 1.1 und 1.3. Die Schwierigkeit seiner Bestimmung liegt vor allem in der Trennung von Assimilation und Atmung, deren Ergebnisse ja einander zuwiderlaufen.

Doch schon die Bonnier-Mangin'schen Zahlen zeigen, daß die Reduktion des CO_2 bis zu seiner niedrigsten Oxydationsstufe vor sich geht. Denn als Zwischenglieder dieser Reduktionsvorgänge kommen folgende Hauptprodukte in Betracht:



Kohlensäure — Oxalsäure — Ameisensäure — Glykolsäure — Formaldehyd.

Jedes Glied dieser Kette geht aus dem Voranstehenden durch Verminderung des O-, bzw. Erhöhung des H-Gehaltes hervor, bis am Ende reiner Kohlenstoff steht, denn Formaldehyd ist das Hydrat des Kohlenstoffs, $C + H_2O$. Formuliert man nun die assimilatorische Reduktion mit den verschiedenen Gliedern, so ist der Quotient $\frac{CO_2}{O_2}$ natürlich verschieden; für Oxalsäure beträgt er z. B. 4, denn

$$4\,H_2CO_3 \longrightarrow 2\,(CO_2H)_2 + 2\,H_2O + O_2,$$

Kohlensäure — Oxalsäure — Wasser

auf vier Moleküle Kohlendioxyd kommt also ein Mole-

*) Willstätter u. Stoll, Berichte der deutschen chem. Gesellsch. 48, 1540, 1915.

*) Nach Willstätter ist Formaldehyd bisher noch nicht nachgewiesen worden. Das ist offenbar ein Versehen. Formaldehyd in Pflanzen wiesen bereits nach: Curtius, Ber. der deutschen chem. Gesellsch. 45, 1715, 1912, u. Kleinstück, ebenda 45, 2902, 1912, sowie andere Forscher.

**) Zeitschr. f. physikal. Chemie 63, 683 ff., 1908 u. 72, 323 ff., 1910.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

kül ausgeatmeten Sauerstoffs. Bei Ameisensäure ist der Quotient 2, und nur wenn die Reduktion sofort bis zum Hydrat des C, d. h. $H-C\overset{O}{\underset{H}{}}$ Formaldehyd, geht, wird er genau 1, denn

$$\underset{\text{Kohlensäure}}{H_2CO_3} \longrightarrow \underset{\text{Formaldehyd}}{COH_2} + O_2,$$

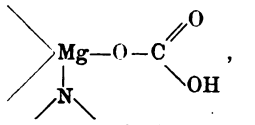
auf ein Molekül assimilierten Kohlendioxyds kommt ein ausgeatmetes Sauerstoffmolekül.

Willstätters Versuche*) hatten nun das grundsätzlich gleiche Ergebnis. Gestaltete er nämlich die Assimilation sehr lebhaft, so verschwand der Einfluß der Atmung auf das Ergebnis nahezu, etwa entstehende Zwischenprodukte der eben genannten Reduktionsreihe mußten sich anhäufen, der Quotient also verändert werden, es ließ sich aus ihm die mutmaßliche Reaktion ohne Zuhilfenahme irgendeiner Hypothese berechnen. Die Versuchsanordnung entsprach der oben geschilderten; durch Parallelversuche im Dunkeln wurde ferner der Betrag der Atmung ermittelt und konnte alsdann in Abzug gebracht werden. Der Befund aus vielen Versuchen mit den verschiedenartigsten Pflanzen, bei den abgestuftesten Temperaturen, in sauerstoffreichem und -armem Luftstrom, vor und nach (oft über 15 Stunden währender) Verdunkelung — er war stets gleich: immer ergab sich der Quotient zu genau 1.

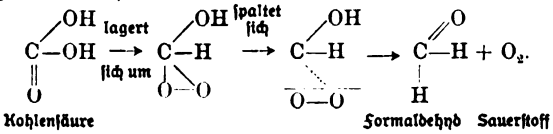
Die außerordentliche Wichtigkeit dieser Feststellung leuchtet ein. Willstätter selbst faßt sie in die Worte: „Der gesamte Sauerstoff des Kohlendioxyds wird also in der Assimilation entbunden. Auch wenn der assimilatorische Apparat der Blätter überanstrengt wird, so daß die Leistung scharf zurückgeht, ... so wird dadurch doch im assimilatorischen Gaswechsel keine Anomalie herbeigeführt, und sie läßt sich auch nicht erzwingen. Es ist daher nicht möglich, daß ein Zwischenglied der Desoxydation frei vorkommt**)." Damit ist der Formaldehyd als Reduktionsergebnis des assimilatorischen Vorgangs sichergestellt. Die energetischen Bedenken gegen diese sofortige Reduktion aber bleiben bestehen, und zurzeit bemüht man sich, die Entstehung des Formaldehyds durch Annahme gewisser Zwischenprodukte, die sich unmeßbar rasch bilden und wieder zerfallen, zu erklären. Wiederum gibt einen wertvollen Fingerzeig in dieser Hinsicht eine Arbeit von Willstätter und Stoll***). Die Forscher nahmen an, daß das Chlorophyll bei jenen instabilen Zwischenprodukten eine Rolle spiele. Zwar reagierte eine Lösung von Chlorophyll in Alkohol oder Äther nicht mit Kohlendioxyd; anders aber, wenn das Blattgrün in Wasser verteilt wurde. Alsdann tritt nicht Lösung, sondern eine kolloidale Verteilung ein, und nunmehr wirkte Kohlendioxyd sofort. Der Chlorophyllkomplex wurde zerstört und eines seiner Bruchstücke, das Phäophytin, flockte aus. Hierbei zeigte sich nun eine auffällige Besonderheit. Im allgemeinen ist die Absorptionsfähigkeit von Kolloiden infolge ihrer großen Oberfläche sehr erheblich. Im vorliegenden Falle jedoch machte sie bei einem gewissen, nicht ungewöhnlich hohen Grade Halt. Immer fand sich eine obere Grenze absorbierten Kohlendioxyds, und zwar entsprechen einem Molekül vom Chlorophyll zwei Moleküle Kohlendioxyd. Die Vermutung, daß es sich nicht um reine physikalische Absorption, sondern um eine chemische Verbindung handelte, war durch diese Gewichtsverhältnisse begründet. Tatsächlich gelang es der Experimentierkunst der beiden Forscher, diese Chlorophyll-Kohlensäure-Verbindung zu isolieren. Sie ist grün wie der reine Farbstoff und leicht zersetzlich. Wahrscheinlich bildet und zersetzt sie sich nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Chlorophyll a}}{C_{55}H_{72}O_5N_4Mg} + \underset{\text{Kohlendioxyd}}{CO_2} + H_2O \longrightarrow \underset{\text{Magnesium-karbonat}}{MgCO_3} + \underset{\text{Phäophytin}}{C_{55}H_{74}O_5N_4}.$$

Ihre Konstitution wird dann wahrscheinlich sein:



wenn man nur das im Mittelpunkt des Chlorophyllmoleküls stehende Magnesium berücksichtigt. Da nun der Verteilungs- oder Dispersitätsgrad des Chlorophylls im Wasser demjenigen in den Chloroplasten sehr ähnlich ist, so folgerte man weiter, „daß das Chlorophyll auch im Assimilationsvorgang eine chemische Funktion ausübt, indem es mit der Kohlensäure chemisch reagiert". Willstätter gab der folgenden Annahme mit allem nötigen Vorbehalt Ausdruck. Das durch das Chlorophyll absorbierte Licht leistet im Molekül Arbeit und ist somit die Energiequelle für den schwierig zu erklärenden Reduktionsprozeß des Kohlendioxyds. Dadurch, daß dieses an das Magnesium gebunden ist, ist es ein Teil des Chlorophyllmoleküls geworden und unterliegt mithin der photochemischen Einwirkung der absorbierten Strahlengattungen. Unter ihrem Einfluß ist nun eine „Verschiebung der Valenzen", d. h. der Kraftfelder*), im Molekül möglich, derart, daß eine Verbindung höheren Energiegehaltes entsteht, die (vielleicht unter Einfluß eines Enzyms) ihren Sauerstoff abspaltet, etwa in folgender Weise



Die Konstanz des Quotienten $\frac{CO_2}{O_2} = 1$ sagt deutlich, daß diese Abspaltung von Sauerstoff alsbald und ohne dauerndes Auftreten von Spalt- oder Zwischenprodukten stattfindet und daß das Kohlensäuremolekül während dieser Reduktion mit dem Chlorophyll verbunden bleibt. Erst nach deren Vollzug kann ein zweites Molekül Kohlendioxyd gebunden werden usf.

Während Willstätter die Frage nach der unmittelbaren Ursache der Sauerstoffabspaltung offen läßt, sind andere Forscher ihrer Beantwortung nähergetreten. Insbesondere sind es H. Wislicenus**) und sein

*) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 50, 1777 ff., 1917.
**) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch.. 50, 1791, 1917.
***) a. a. O. 1790.

*) Vgl. hierzu „Die chem. Valenz in heutiger Auffassung" v. Verf. Naturw. Wochenschr. XVIII (1919, Nr. 20).
**) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 51, 942, 1918.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Schüler M. Kleinstück*), die die Abspaltung experimentell zu verifizieren suchten und als Vermittler dieser Reduktion des Wasserstoffperoxyd O_2H_2 betrachten. Daß das im allgemeinen bekanntlich stark oxydierend wirkende Wasserstoffperoxyd auch reduzieren kann, beweist ein schöner Versuch von Kleinstück: in alkalischer Suspension wird Silberchlorid sofort und vollständig zu Silber reduziert, wenn Wasserstoffperoxyd zugefügt wird. 1857 bereits wurde dieser Stoff von Clermont in manchen Pflanzensäften nachgewiesen. Und in der Tat scheint es, als ob ihm die Rolle des Katalysators zukäme, der die Kohlensäurereduktion beim Assimilationsvorgang bewirkt. Zwar sprachen sich manche namhafte Forscher, so Stoklasa, Erlenmeyer und Löb gegen diese Annahme aus, weil der Energiehub, um Kohlensäure auf die Stufe des Formaldehyds zu bringen, zu groß und von der Pflanze nicht zu leisten sei, worauf oben bereits hingewiesen wurde. Wislicenus jedoch vermochte diese Bedenken zu entkräften, indem er nicht von der Kohlensäure als solcher, sondern von ihren elektrolytischen Spaltprodukten ausging. Diese treten in Lösung immer auf, und es gelang, eines dieser Dissoziationsstücke, nämlich das Ion CO_3'', spontan und ohne Energieaufwand in $CO_2 + O$ zu reduzieren, der Gleichung gemäß:

$$CO_3'' + H_2O_2 \longrightarrow H_2O + CO_2 + O_2.$$

Auf die energetischen Verhältnisse soll hier nicht näher eingegangen werden. Es genügt zu sagen, daß der eben formulierte Vorgang elektrosynthetisch leicht nachgeahmt werden kann. Eine Stütze findet diese Auffassung wiederum in Willstätters Quotienten 1, denn erst aus einem Molekül CO_2 und einem Molekül H_2O_2 zusammen wird ein Molekül O_2 frei.

Den Assimilationsvorgang restlos zu formulieren ist also heute noch nicht möglich. Wichtigste Bestimmungsstücke haben wir jedoch in der Hand. Zusammenfassend darf man sagen, daß er im wesentlichen wie folgt verläuft: Das Chlorophyll bildet mit der eingeatmeten Luftkohlensäure eine unbeständige Anlagerungsverbindung, in der die Kraftfelder der Kohlensäure eine solche Verschiebung erleiden, daß mittels eines reduzierenden Mittels (wahrscheinlich Wasserstoffperoxyd) sofort Sauerstoff abgespalten und Formaldehyd gebildet wird. Dieses verwandelt sich alsbald in Aldol, Zucker usw., womit der Kohlenstoff in den pflanzlichen Kreislauf einbezogen ist.

*) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 51, 108, 1918.

Astronomisches im Mai 1920 / Von Prof. Dr. Arthur Krause

Die Sonne tritt am 21. Mai vormittags 10 Uhr in das Zeichen der Zwillinge. In Wirklichkeit durchläuft sie in diesem Monat die Sternbilder des Widders und des Stieres. Ende des Monats befindet sie sich gerade mitten zwischen den Sterngruppen der Hyaden und Plejaden. Die Deklination der Sonne nimmt von $+15^0\,4'$ am 1. Mai bis $+21^0\,55'$ am 31. Mai zu. Dadurch nimmt die Tageslänge in diesem Monat um weitere $1^1/_2$ Stunden zu. Die Fleckentätigkeit der Sonne ist rege.

Für Berlin:	Aufgangszeit:	Untergangszeit:	Tageslänge:
1. Mai	4h 37m	7h 18m	14h 41m
8. „	4h 25m	7h 29m	15h 4m
16. „	4h 13m	7h 40m	15h 27m
23. „	4h 4m	7h 50m	15h 46m
31. „	3h 57m	7h 59m	16h 2m

Die Zeitgleichung im Sinne „mittlere Zeit vermindert um wahre Zeit" beträgt am:

1. Mai	— 2 Min.	58 Sek.
16. „	— 3 „	48 „
31. „	— 2 „	33 „

Phasen des Mondes:

Vollmond	☉	3. Mai	nachts	2h 47m
Letztes Viertel	☾	11. „	morgens	6h 51m
Neumond	●	18. „	„	7h 25m
Erstes Viertel	☽	24. „	abends	10h 7m

Der Mond steht am 19. Mai vormittags 7 Uhr in Erdnähe, am 6. Mai abends 9 Uhr in Erdferne. Im ersten Falle beträgt seine Entfernung von der Erde 363 640 km, im anderen Falle 405 850 km. Um sich diese Entfernungen einigermaßen klarzumachen, braucht man sich bloß 29 oder 32 Erdkugeln übereinandergetürmt zu denken. Oder es würde, da der Erdumfang 40 000 km beträgt, jemand, der zehn Reisen um die Erde in der Gegend des Äquators ausgeführt hätte, dieselbe Entfernung zurückgelegt haben, die der Mond von der Erde hat; im Falle der Erdnähe würden sogar nur neun Reisen um die Erde zur Abmessung der Entfernung genügen.

Der Mond erreicht am 19. Mai seinen Höchststand und am 5. Mai seinen Tiefststand.

Der Mond steht im Mai zu folgenden Planeten in Konjunktion: am 1. Mai zu Mars, am 16. Mai zu Venus, am 17. Mai zu Merkur, am 22. Mai zu Jupiter, am 24. Mai zu Saturn und am 28. Mai zum zweiten Male in diesem Monat zu Mars.

Sternbedeckungen durch den Mond sind im Monat Mai nicht zu beobachten.

Die erste Finsternisperiode des Jahres 1920*) beginnt am 3. Mai mit einer totalen Sonnenfinsternis. Sie findet in den frühen Morgenstunden statt und kann in Europa, im südwestlichen Asien, im Gebiete des Indischen Ozeans, des Atlantischen Ozeans und des östlichen Teiles des Stillen Ozeans, in Afrika, in Südamerika, in Nordamerika außer dem westlichen Kanada und Alaska gesehen werden. Die Verfinsterung beginnt nachts 1 Uhr 1 Minute und endet morgens 4 Uhr 41 Minuten. Die Totalität beginnt nachts 2 Uhr 15 Minuten und endet 3 Uhr 27 Minuten morgens. Ganz kurz vor Schluß der Finsternis, 4 Uhr 39 Minuten morgens, geht

*) Vergl. Finsternisse, von Prof. Dr. Arthur Krause, Theod. Thomas Verlag, Leipzig.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

in unserer Breite der Mond unter, so daß die Totalität noch vollkommen beobachtet werden kann.

Zwei Wochen später zur Zeit des Neumondes findet eine partielle Sonnenfinsternis statt. Sie ist nur in Australien und im Gebiet des Indischen Ozeans zu sehen. Sie beginnt am 18. Mai morgens 5 Uhr 17 Minuten und dauert bis vormittags 9 Uhr 13 Minuten.

Merkur bleibt im Monat Mai unsichtbar. Er befindet sich am 13. Mai in Konjunktion mit Venus, $0^0\,22'$ oder kaum eine Vollmondbreite südlich des hellen Planeten. Am 25. Mai steht er in oberer Konjunktion zur Sonne, und am 27. Mai befindet er sich im Perihel seiner Bahn.

Venus ist im Mai dem bloßen Auge unsichtbar. Sie durchläuft die Sternbilder Fische, Widder und Stier.

Mars steht abends nach Sonnenuntergang hoch am Himmel und ist von da am Anfang des Monats $6^1/_2$ Stunden lang, Ende des Monats nur noch 4 Stunden lang zu beobachten. Mars befindet sich rückläufig im Sternbilde der Jungfrau.

Jupiter ist nach Sonnenuntergang Anfang des Monats $5^1/_2$ Stunden lang zu sehen, Ende des Monats nur noch $2^1/_2$ Stunden lang, so daß er dann schon vor Mitternacht untergeht. Er befindet sich rechtläufig im Sternbild des Krebses.

Verfinsterungen der Jupitermonde:

5.	Mai	I.	Trabant	Austritt	nachts	$11^h\,42^m$
13.	„	I.	„	„	„	$1^h\,37^m$
21.	„	I.	„	„	abends	$10^h\,2^m$
22.	„	II.	„	„	„	$8^h\,55^m$
23.	„	III.	„	„	nachts	$12^h\,17^m$
28.	„	I.	„	„	„	$11^h\,57^m$
29.	„	II.	„	„	„	$11^h\,30^m$
30.	„	III.	„	Eintritt	„	$12^h\,37^m$

Der IV. Mond wird im Mai zu keiner günstigen Beobachtungszeit verfinstert.

Saturn ist Anfang des Monats noch die ganze Nacht hindurch sichtbar, weil er erst kurz vor Tagesanbruch untergeht. Mitte des Monats beträgt seine Sichtbarkeitsdauer nach Sonnenuntergang noch $4^3/_4$ Stunden, Ende des Monats nur noch 3 Stunden, so daß er bald nach Mitternacht untergeht. Saturn befindet sich wieder rechtläufig im Sternbild des Löwen.

Für Uranus und Neptun gelten noch die Daten für April.

Die Milchstraße bietet jetzt keinen überwältigenden Anblick, da sie sich von Nordwesten dicht über dem nördlichen Horizonte bis zum Ostpunkte hinzieht. Erst die nächsten Monate werden sie wieder unter besseren Sichtbarkeitsbedingungen zeigen.

Große Sternschnuppenschwärme zeigen sich im Mai nicht.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht.

Meteorologie

Die Witterung im März 1920 / Von Prof. O. Freybe

Zu Anfang des März herrschte noch die Wetterlage wie am Ende des Februar: Hochdruckgebiet über dem südlichen Mitteleuropa, durch Nordeuropa ziehen Tiefdruckwirbel ostwärts. In Deutschland war vorwiegend trockenes Wetter. Am 5. (dem Tage nach dem Vollmond) tauchte im Nordwesten der kräftigste aller seitherigen Wirbel auf. Er verstärkte sich von Tag zu Tag bis zum 7., wo er in seinem Kern Barometerstände unter 730 mm besitzt. Der Kern liegt an der skandinavischen Küste. Bis zum nächsten Tag hat er sich noch mehr verstärkt und bricht jetzt ostwärts durch. Auf der Rückseite bringen rauhe nordwestliche Winde am 9. die ersten Nachtfröste, denen sich in den nächsten Tagen andere anschließen, die durch nächtliche Ausstrahlung verursacht werden. Der Vorüberzug jenes Wirbels brachte am 7. und 8. in Deutschland weit verbreitete Niederschläge.

Auf seiner Rückseite entwickelt sich sofort wieder von Südwesten her ein kräftiges Hochdruckgebiet und verschiebt sich langsam nach dem Nordosten. Hier bleibt es liegen und läßt die neu im Westen auftauchenden Wirbel nicht nach Rußland vordringen. Von ihnen trennen sich Teile ab und ziehen durch Frankreich nach dem Mittelmeere. Diesen Weg schlägt am 15. ein sehr kräftiger Teilwirbel ein und verursacht besonders im Westen Deutschlands vielerorts Niederschläge. Erst am 19. (dem Tage vor dem Neumond) bricht ein Wirbel wieder durch Nordeuropa durch. Das russische Hochdruckgebiet ist jetzt ganz aus unserem Kartenfelde verschwunden. Nun wiederholt sich das Spiel, das wir schon nach dem Vollmond erlebten: zunächst verbreitete Niederschläge; auf der Rückseite des Wirbels rauhe nordwestliche Winde mit neuen Nachtfrösten, denen sich solche anschließen, die durch nächtliche Ausstrahlung verursacht werden. Der fortgeschrittenen Jahreszeit entsprechend treten diese Nachtfröste aber erheblich schwächer auf als die vorigen. Unmittelbar nach dem Wirbel taucht von Südwesten wieder ein Hochdruckgebiet auf, das durch Mitteleuropa langsam nach Osten zieht, eine neue Trockenzeit verursachend. Es bleibt ebenfalls im Osten liegen, die Drucklinien richten sich steil auf. Eine sehr warme südliche Luftströmung setzt in Deutschland ein: am 27. haben wir das erste Frühlingsgewitter zu verzeichnen, am 28. steigt die Mittagswärme im westlichen Deutschland teilweise über 20°. In den letzten Tagen zerfällt der westliche Tiefdruckwirbel und sendet Teiltiefs nach dem Mittelmeere hin.

Aus allen Gebieten

Zur Kritik der allgemeinen Relativitätstheorie

Nachdem infolge von Sonnenfinsternisbeobachtungen in Südamerika im Mai vorigen Jahres erneut eine internationale Riesenreklame für die Einsteinsche Relativitätstheorie eingesetzt hat, ist zwecks kritischer Beleuchtung auch dieser zweiten angeblichen Bestätigung des Zeit-Raum-Relativismus und auch sonst, um nämlich ein Mißverständnis der neulichen Kritik*) auszuschließen, eine Ergänzung derselben nötig geworden.

*) Vgl. Heft 7/8, XI. Jahrgang dieser Zeitschrift.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die dort am Schlusse geäußerte Vermutung, daß sich nach dem Ritzschen Vorbilde noch mehr als bloß die Spezialanwendung der Theorie, die Berechnung der Perihelbewegung der Planeten, gerichtet haben möchte, stützte sich zunächst auf die Tatsache, daß Einstein mit jenem ersten Bestätigungsversuche auch ein anderes Rechnungsergebnis der Lichtablenkung durch gravitatorische Massenkräfte, das Doppelte eines früheren, erstmalig veröffentlicht hatte. Inzwischen hat sich uns nun auf Grund von Vergleichungen diese Vermutung mit einer Wahrscheinlichkeit, wie sie durch Indizienbeweise überhaupt zu erhärten, bestätigt. Die ganze nach vielerlei tastenden Versuchen als endgültig betrachtete Feldgleichungsaufstellung hat für ihr Zustandekommen eine gute Stütze in den Ritzschen Entwicklungen gehabt, mag es auch jetzt, vor allem in neueren Darstellungen, den Anschein haben, als schreite sie auf eigenen Füßen sicher zum Ziele. Dies im einzelnen zu zeigen, erfordert freilich mehr Mathematik, als der Rahmen dieser Zeitschrift verträgt.

Ganz im allgemeinen muß aber einmal vor der Überschätzung des Beweiswertes solcher alleinstehender Zahlen gewarnt werden. Sie lassen sich gewöhnlich auf verschiedenen Wegen errechnen. Anstatt jedoch auf solche Künste, wie sie auch gegenüber den jetzt weltberühmten 1,7″ tatsächlich geübt worden, einzugehen, soll hier nur auf eine zunächst freilich bloß qualitative Erklärungsmöglichkeit hingewiesen werden, die aber den Vorzug größter Einfachheit und Natürlichkeit besitzt und vielleicht gerade deshalb ganz außerhalb der Beachtung unserer nur noch mit mathematischer Kurzschrift rechnenden Physiker geblieben zu sein scheint. Die Lichtbrechung durch unsere Atmosphäre ist bekanntlich die Ursache einer scheinbaren Verschiebung der nicht gerade im Zenit befindlichen Sternorte. Vielleicht hängt die Ablenkung der Fixsternstrahlen mit ihrem Durchgange durch eine Sonnenatmosphäre zusammen.

Ob die Zahl, die durch Beobachtungen in Südamerika als mit der Erfahrung übereinstimmend sich erwiesen haben soll, auch wie die Perihelbewegung des Merkur auf Grund der Ritzschen Formeln*) berechnet werden könne, dafür mag sich vielleicht ein unbedingter Anhänger seiner Voraussetzungen interessieren. Um Mißverständnisse in dieser Hinsicht auszuschließen, sei ausdrücklich betont, daß mit unserer Hervorkehrung der Ritzschen Verdienste um die Rechnungserfolge der Relativitätstheorie nicht etwa seine Voraussetzungen als gesichertes Wissensgut anerkannt werden sollten.

Von den beiden Voraussetzungen des Göttingers, nämlich daß die Bewegung des Erregerzentrums auf die Geschwindigkeit der Kugelwellen von Einfluß und daß die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Gravitationswirkungen der des Lichtes gleich sei, erscheint wohl die erste nach mechanischen Analogien plausibel, gegen die zweite spricht vor der Hand noch mancherlei. Überhaupt gehört das, was Ritz mit den Relativisten auch sonst gemein hat, zu den weniger gut verbürgten Dingen, so z. B. seine Verwerfung der Existenz eines Lichtübertragungsstoffes; während das, was seine Auffassung von den modischen Theorien unterscheidet, sich als richtig bzw. fruchtbar erweisen wird, so wenn er hervorhebt, daß die Masse etwas Konstantes und daß die Kräfte es seien, die sich ändern, oder wenn er es vorzieht, im Sinne der klassischen, d. h. Weberschen Theorie, räumlich-zeitliche Relationen zwischen den geladenen Massenteilchen aufzusuchen, anstatt von Feldern auszugehen, die mit rein mathematischen Formeln ausgestattet werden.

Mögen nun auch — zum Ruhme solider deutscher Forschung — künftige Fortschritte der Elektrizitätslehre sich enger an Wilhelm Weber als an die Faraday-Maxwell anschließen, so brauchen diese noch lange nicht in Richtung der Versuche des Schülers eines Weberepigonen zu liegen. Nicht bloß die nachweberschе Elektrik, sondern auch Bestandteile des Weberschen Systems selbst bedürfen nicht unerheblicher Zurechtrückungen, bevor sich darauf etwas mit einiger Sicherheit wird bauen lassen. H. Reinhardt.

*) Die Ritzsche Perihelberechnungsformel ist übrigens, wie ich mich inzwischen überzeugt habe, auch keine Erstleistung. In den Ann. d. Phys. (4) 52, S. 415—444 (1917) findet sich eine Programmabhandlung von Paul Gerber aus dem Jahre 1902 abgedruckt, der bereits 1898 eine Veröffentlichung in der Zeitschr. f. Math. und Physik vorausgegangen war. Diese enthält die Berechnungsformel, und zwar schon in der Einsteinschen Gestaltung von 1915.

Die deutsche Zentralstelle für Erdbebenforschung, die sich früher in Straßburg i. E. befand, hat seit Mai vorigen Jahres ihren Sitz nach Jena (Sternwarte) verlegt. Wie bisher, so hofft sie auch jetzt wieder auf rege Unterstützung von seiten weitester Bevölkerungskreise durch Sammeln und Zusendung von Erdbebennachrichten. Erwünscht ist zunächst die Beobachtung jedes Erdbebens, auch der schwächsten Erschütterung, nach Ort, Zeit und sämtlichen irgendwie wahrnehmbaren Wirkungen. Auch diesbezügliche Ausschnitte aus den Lokalblättern sind von Wert. Da ferner die Chronik aller in Deutschland aufgetretenen Erdbeben für die Zeit bis einschließlich des verflossenen Jahrhunderts noch manche Lücken aufweist, so wendet sich die Zentralstelle an alle diejenigen, die Gelegenheit haben, alte Chroniken, Kirchenbücher, Zeitschriften und sonstige Werke einzusehen, mit der Bitte, etwa aufgefundene Notizen über stattgehabte Erdbeben abschriftlich mit Quellenangabe hierher mitzuteilen. Durch diese meist kleine Mühe können noch manche verborgene Tatsachen ans Tageslicht gebracht werden, da erfahrungsgemäß gerade Ortschroniken und Kirchenbücher in dieser Hinsicht wichtige, aber nur wenigen zugängliche Fundgruben bilden. Für jede, auch die bescheidenste Mitteilung darf der Einsender auf den Dank der Zentralstelle rechnen. Wenn sie auf den ersten Blick auch noch so unbedeutend erscheinen mag, so kann sie doch das wichtige fehlende Glied einer Kette sein. Unter Umständen ist es schon von Bedeutung, zu erfahren, daß in diesem oder jenem Ort überhaupt schon einmal ein Erdbeben verspürt worden ist. Ganz besonders wertvoll sind Erdbebennachrichten aus Nord-, Mittel-, Ost- und Südostdeutschland, weil diese Gegenden nur recht selten von Erderschütterungen betroffen zu werden pflegen und deshalb, zum Teil mit Unrecht, als erdbebenlos angesehen werden.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Natur
Halbmonatsschrift für Naturfreunde
XI. Jahrgang | 1./15. Mai 1920 | Heft 15/16

Filtrierbare Organismen / Von Professor Dr. H. Prell

Als schädliche Symbionten von Mensch und Tier, also als Erreger menschlicher und tierischer Infektionskrankheiten, sind Vertreter der verschiedensten Organismengruppen bekannt. Es kann sich dabei um höhere, vielzellige Tiere handeln, wie bei der Grubenkrankheit der Bergarbeiter, die durch einen darmbewohnenden Fadenwurm (Ankylostoma) verursacht wird, oder um vielzellige pflanzliche Organismen, wie beim Erbgrind, den fadenbildende Pilze (Achorion) hervorrufen. Andere Krankheiten werden durch den Parasitismus einzelliger Tiere, Protozoa, verursacht. Für die Heimat kommt als hierher gehörig vor allem die Malaria in Betracht, die durch den Befall mit einem Blutsporozoon (Plasmodium) veranlaßt wird. Schließlich die Mehrzahl der Infektionen wird durch Bakterien hervorgerufen, also durch einzellige Lebewesen geringster Größe und anscheinend morphologisch primitivsten Aufbaus, die von den meisten Forschern dem Pflanzenreiche zugerechnet werden.

Außer den genannten als Parasiten vorkommenden Organismengruppen ist nun in den letzten 20 Jahren noch eine weitere entdeckt und vielfach bearbeitet worden, welche für den Menschen von allergrößtem Interesse zu sein scheint. Das ist die Gruppe der sogenannten unsichtbaren oder filtrierbaren Vira, oder wie sie vielfach auch genannt werden, der Chlamydozoen oder Strongyloplasmen.

Im folgenden soll versucht werden, über Natur und Biologie dieser merkwürdigen Organismengruppe einen kurzen Überblick zu geben, soweit das nach dem Stande unserer Kenntnisse überhaupt möglich ist.

Um diese Aufgabe in Angriff nehmen zu können, erscheint es wünschenswert, etwas weiter auszuholen und einen Blick darauf zu werfen, wie sich überhaupt die Kenntnis von der Ätiologie der Infektionskrankheiten entwickelt hat.

Ursprünglich ist das Entstehen einer Krankheit etwas ganz Unerklärliches gewesen, und es liegt außerordentlich nahe, dieses Unerklärliche dem Eingreifen übernatürlicher Mächte in die Schuhe zu schieben. So ist wohl bei allen Völkern das Auftreten von Infektionskrankheiten, besonders wenn sie sich in Form umfassender Seuchengänge einstellten, als ein Wunderzeichen der Gottheit, als eine Strafe des Himmels angesehen worden. Die rituelle Festlegung mancher hygienisch bedeutungsvoller Maßnahmen mag hierauf zurückzuführen sein. Mit dem Ausschalten der höheren Gewalt als Senderin der Seuche stellte sich dann allmählich die Unterscheidung in miasmatische, also nur durch Einfluß der Umgebung entstehende, und kontagiöse, durch direkte oder indirekte Berührung mit dem Kranken übertragbare Krankheiten ein. Zu den ersteren zählte bis 1880 die Malaria, zu den letzteren rechnete bereits Galenos im zweiten nachchristlichen Jahrhundert Pest, Krätze und Hundswut.

Schon frühzeitig ergab die Untersuchung gewisser Infektionskrankheiten das regelmäßige Auftreten charakteristischer Organismen dabei. So wurden anfangs des 11. Jahrhunderts von dem gelehrten Perser Abu Ali El-Hussein Ibn Sina, uns bekannter unter dem Namen Avicenna, bei der Krätze, die ja früher eine ganz andere Rolle als ansteckende Krankheit spielte als heutzutage, kleine Organismen gefunden, die aus der zerstörten Haut hervorkamen. Neu entdeckt und genauer untersucht wurden dieselben von Aldrovandi (1596), von Mouffet (1634) und von anderen in der Mitte des 17. Jahrhunderts lebenden Forschern. Man erblickte in ihnen zunächst Begleiter der Krankheit, welche der Krankheit ihre Entstehung verdankten. Dem großen italienischen Naturforscher Redi war es vorbehalten, den Zusammenhang richtig zu verstehen. Unter dem Pseudonym Bonomo hat er 1687 eine Studie veröffentlicht, in der er die kleinen Organismen, die Krätzmilben, recht gut beschrieb und als die Erreger der Krätze ansprach, ferner von erfolgreichen Versuchen, durch ihre Übertragung die Seuche zu erregen, berichtete und schließlich ihre Beseitigung als Weg zur Bekämpfung der Krankheit empfahl. Merkwürdigerweise hat dieser erste Fall von der Aufdeckung einer Seuche als Folge des Befalles durch einen lebenden parasitischen Organismus sehr lange gebraucht, bis er allgemein anerkannt wurde. Während manche Naturforscher (de Geer u. a.) die gewonnene Erkenntnis festhielten, erklärte noch anfangs des vorigen Jahrhunderts Oken die Krätzmilben für Organismen, die durch Urzeugung bei der Krankheit entständen. Und an der Sorbonne wurde von Alibert sogar die Existenz der Krätzmilbe als regelmäßige Begleiterin der Krätze geleugnet, bis der korsische Student Renucci auf Grund der Erfahrungen über das Ausbohren von Krätzmilben aus ihren Gängen, die er bei den Töchtern seiner Heimat gemacht haben soll, im Jahre 1834 erneut den Beweis für die Redische Anschauung erbrachte. Seither sind Zweifel über die Ätiologie der Krätze nicht wieder laut geworden.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Machte schon die Aufklärung eines Falles, der relativ so einfach liegt wie die Krätze, ganz erhebliche Mühe, so ist es verständlich, daß trotz des rasenden Fortschreitens der naturwissenschaftlichen Kenntnisse die Feststellung und Würdigung der parasitischen Mikroorganismen nur recht langsam vorwärts und erst allmählich in Zug kamen.

Wohl hatte Athanasius Kircher 1659 bereits, wohl unter dem Einfluß der erneuten Kenntnisse von den Krätzmilben, die zwei Jahre zuvor auch von deutschen Forschern betrieben worden waren (Hauptmann), auch bei anderen Infektionen nach einem „Contagium vivum" gesucht. Dabei hatte er nicht nur in Luft und Wasser, Erde und Pflanzenresten, sondern auch in Pestblut und Pesteiter „Wütmchen" festgestellt. Ob das allerdings Bakterien waren, muß angesichts der Mangelhaftigkeit der optischen Hilfsmittel zu seiner Zeit, mit denen er Bakterien kaum recht hätte sehen können, unentschieden bleiben. Seine Angaben fielen dann auch der Vergessenheit anheim.

Einen neuen Anstoß erhielt die Suche nach dem Contagium vivum anscheinend wiederum von der Krätzeforschung aus, als dieselbe 1834 ihren definitiven Abschluß in diesem Sinne gefunden hatte. Kurz darauf wurde die Muskardine, eine Seuche der Seidenraupen, als eine Pilzkrankheit erkannt (Bassi und Audouin), und Schwann fand im gleichen Jahre (1837) als Ursache der Gärung das Auftreten lebender Hefepilze.

So konnte Jakob Henle (1840) die Lehre vom Contagium vivum im Anschluß daran neu begründen. Er stützte sich dabei vorwiegend auf die Tatsache, daß augenscheinlich eine Vermehrung des infizierenden Agens im Kranken stattfände — eine Überlegung, die übrigens schon im 16. und 17. Jahrhundert zur Unterscheidung der rätselhaften Krankheitskontagien von gewöhnlichen Giften geführt hatte. Rein theoretisch forderte Henle für die Anerkennung eines etwa festzustellenden Contagium vivum drei Voraussetzungen: konstanten Nachweis eines bestimmten Organismus bei der Krankheit, Isolierung dieses Organismus und Prüfung des isolierten Organismus durch erfolgreiche Infektionsversuche. Das sind die Grundforderungen des Erregernachweises bis zum heutigen Tage geblieben.

Seine Ansichten fanden nur wenig Gegenliebe, da die Anschauung von einer Urzeugung der mikroskopisch kleinen Organismen zu fest in den herrschenden Vorstellungen wurzelte. Erst nachdem der alte Versuch Spallanzanis (1768), Flüssigkeiten durch Kochen unter Luftabschluß steril zu machen, von Schröder (1854), Pasteur (1861) und anderen dahin ergänzt war, daß nicht völliger Luftabschluß, sondern nur Fernhalten der verunreinigten Außenluft etwa durch Watte zum Keimfreierhalten nötig sei, fiel mit der Lehre von der Urzeugung die letzte theoretische Schranke gegen die Erkundung der pathogenen Keime.

Die Übertragung dieser Erfahrungen auf die Medizin durch Lister (1867) in Form der antiseptischen Wundbehandlung vermochte noch einen letzten Anker der Urzeugungslehre nicht zu lockern. Die Anschauung, daß die verschiedenen optisch bekannten Formen von Mikroorganismen, die Stäbchen, Kokken, Sarcinen und anderes, artgleich seien und nur je nach der Seuche verschiedene Gestalt annehmen, wurde noch in Billroths Theorie der Coccobacteria septica (1874) mit aller Schärfe verfochten. Waren von manchen Seuchen schon sehr charakteristische Mikroorganismen bekannt, so vom Milzbrand (1850) ein dickes Stäbchen, ein Bakter, und vom Rückfallfieber (1868) ein korkzieherartig aufgewundenes Fädchen, eine Spirochäte, so war deren Bedeutung erst völlig zu würdigen, nachdem es Robert Koch (1876) gelungen war, beim Milzbrand Henles Forderungen ganz zu erfüllen. Indem er ein Bakter isolierte, es auf künstlichem Nährboden züchtete und dann damit erfolgreich infizierte, wies er seine Eigenschaft als „Milzbrandbazillus" und damit seine spezifische Fixiertheit nach.

Durch Einführung neuer Methoden zur Isolierung, wie des Gießens von Nährgelatineplatten oder des Ausstreichens auf Nähragarplatten, ferner durch verfeinerte Auswahl der Nährmedien unter Berücksichtigung verschiedener biologischer Fähigkeiten der Bakterien, wie der Fähigkeit zur Zersetzung gewisser Zuckerarten, schließlich durch Anwendung besonderer Färbungen, gelang es, allmählich eine große Zahl von spezifisch anscheinend fest charakterisierten pathogenen Bakterien zu ermitteln; man denke nur an die Erreger von Typhus, Ruhr, Cholera, Diphtherie, Tuberkulose und andere mehr.

Die Tatsache, daß bei gewissen Krankheiten ganz bestimmte parasitische Organismenarten auftreten, und daß sich die Krankheiten jeweils durch Übertragung dieser Organismen erregen lassen, führt von selbst zu einer biologisch wichtigen Frage: Auf welche Weise schädigen die parasitischen Organismen ihre Wirte?

Das kann einmal so geschehen, daß sie dieselben vorwiegend mechanisch angreifen, wie das etwa bei der Krätze der Fall ist, und wie es bis zu einem gewissen Grade auch bei den übrigen Infektionskrankheiten durch Metazoen zutrifft. Der andere Weg der Schädigung, und zweifellos der, welcher die größte Bedeutung hat, ist derjenige durch chemische Wirkungen.

Manche dieser chemischen Wirkungen stellen sich ein, ohne daß der Stoffwechsel des Organismus dabei irgendwie beteiligt ist. So spricht vieles dafür, daß die einzelnen Anfälle der Malaria nur dadurch hervorgerufen werden, daß bei der rhythmischen Vermehrung der Erreger im Blute Teile der sich vermehrenden Plasmodien, die sogenannten Restkörper, frei werden und zerfallen. Wenn das auch jedesmal nur geringe Mengen von freiem Protoplasma sind, so bildet doch die Gesamtheit der zugleich entstehenden Restkörper jeweils eine Menge, welche die typische Reaktion des Organismus auf artfremdes Eiweiß auslösen und so einen Fieberanfall verursachen kann.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Andere [illegible] Ernährung des Erregers zusammen. Hier handelt es sich darum, daß der Organismus bei seinen Lebensprozessen giftig wirkende Stoffe abgibt.

Jeder lebende Organismus hat diejenigen Substanzen, welche er bis zu einem gewissen Grade abgebaut hat, wieder auszuscheiden, und diese Exkrete enthalten oft genug giftige Substanzen, wirken oft genug giftig auf lebende Organismen, sei es der gleichen, sei es anderer Art. Man braucht nur an den Einfluß der Luftverschlechterung im geschlossenen Raum durch die Atmung zahlreicher Menschen oder Tiere zu denken. Dasselbe gilt in vollem Umfange auch für die parasitischen Organismen, sowohl für die höheren, wie die Würmer und gastricolen Insektenlarven (Seyderhelm), wie in ganz besonderem Maße für die Bakterien. Auch sie produzieren im normalen Stoffwechsel vielfach Substanzen, welche ausgesprochene Giftwirkungen zeigen. Und diese Exkrete, deren Entstehung eine gewisse Notwendigkeit zugrunde liegt, haben weiterhin auch für die Biologie der Organismen eine tiefgreifende Bedeutung; sie wirken zugleich als Schutzstoffe gegen Nahrungskonkurrenten. Die Hefen, welche Alkohol produzieren, die Streptokokken, welche Milchsäure, die anaeroben Stäbchen, welche Buttersäure hervorbringen, vermögen durch die Abgabe dieser Substanzen nicht nur den eigenen Stoffwechsel auszubalancieren, sondern vermögen auch, da sie selbst gegen ihre Exkrete in einem etwas höheren Maße widerstandsfähig sind, Konkurrenten damit zu verdrängen. Es ist sicher, daß derartige Exkretstoffe einen erheblichen Einfluß auf die Wirtsorganismen ausüben können. Vielleicht sind hier die Schädigungen zu nennen, welche jüngst für die Gifte sonst unschädlicher Darmbakterien erwiesen wurden (Seyderhelm und Noack).

Es ist selbstverständlich, daß ein Bakter nicht in der Lage ist, die lebenden Gewebe, von denen es sich ernähren will, unverändert aufzunehmen. Weder erlaubt ihm seine geringe Größe das, noch gestattet überhaupt seine feste Hülle das Phagocytieren ganzer Substanzbrocken. Das Bakter muß also seine Verdauung zum Teile außerhalb des Körpers vornehmen — eine Erscheinung, die ja auch bei höheren Organismen, selbst bei hochspezialisierten Tieren, wie den Fliegenmaden und anderen Insekten, weit verbreitet ist. Wenn das Bakter also seine verdauenden Enzyme zum Teil an seine Umgebung abgibt, um seine Nahrungsstoffe in leicht aufnehmbare Nährstoffe zu überführen, so gibt es damit schon chemische Körper ab, welche den Wirtsorganismus eventuell zu schädigen geeignet sind. Trotzdem dürften diese Enzyme nur eine relativ geringe Rolle spielen, da sie erfahrungsgemäß lebenden Zellen gegenüber nahezu wirkungslos sind. Derartige Bakterien können also nur, sei es auf schon kranken Zellen, sei es auf Zellexkreten, saprophytisch leben.

Sollen gesunde Zellen des Wirtsorganismus angegriffen werden, so müssen sie erst bis zu einem gewissen Grade geschädigt sein, gelähmt oder vergiftet, ehe sie für die verdauenden Substanzen angreifbar werden. Also auch diese Aufgabe muß das Bakter gegebenenfalls erst lösen. Sie dürfte es sein, welche gewissen spezifischen Bakteriengiften, hochkomplizierten Substanzen unbekannter chemischer Zusammensetzung, zufällt. Bei einer ganzen Anzahl pathogener Bakterienarten sind solche Gifte bekannt, welche die merkwürdige Eigenschaft haben, für Metazoenzellen äußerst schädlich, für Bakterien aber nahezu einflußlos zu sein. Schon daraus geht ihre biologische Bedeutung als Vorarbeiter für die Verdauung lebender Gewebe durch Bakterien ohne weiteres hervor. Oft genug ist dabei das Gift stärker oder die Giftproduktion reichlicher, als es für die Existenz des Bakters zweckmäßig ist. So werden nicht nur die anzugreifenden Zellen selbst getötet, sondern durch Verschleppung des Giftes lebenswichtige Organe des Wirtes so tief geschädigt, daß er ganz dem Bakterienangriff erliegt und dadurch wieder das Bakter seiner Existenzmöglichkeit beraubt. Selbstverständlich ist es möglich, daß auch Bakterien, die selbst keine derartigen Gifte produzieren, davon Gewinn haben können, wenn von anderen Bakterienarten plasmaschädigende Gifte hervorgebracht werden. So ist es zu erklären, daß in Gegenwart mancher giftbildender Bakterien sonst unschädliche, saprophytisch lebende Bakterien plötzlich eine erhebliche pathogene Bedeutung erreichen. Ein überaus wichtiges Gift aus der Reihe derartiger Bakteriengifte ist dasjenige des Diphtheriebazillus, dessen furchtbare Wirkung ja wohl bekannt ist. Und noch stärker als dieses ist vielleicht das Gift des Wundstarrkrampfes, das der Tetanusbazillus hervorbringt.

Wie die Exkretionsgifte, so lassen sich auch die Sekretionsgifte künstlich in größeren Mengen erzeugen. Wie der Alkohol mit Hilfe von Hefekulturen aus Zuckerlösungen, wie Weinbeerensaft, Gerstenmaische und dergleichen, gewonnen und zu physiologischen Versuchen verwendet werden kann, so gilt das ebenso etwa für das Tetanusgift. In geeigneten Bouillonkulturen bildet das Bakter sein Gift in der üblichen Weise aus. Und die Untersuchung des so erzielten Giftes ergab, daß bei hochempfindlichen Tieren, wie bei Pferden, bereits $^1/_{200}$ Milligramm pro Kilogramm des Körpergewichtes, in die Blutbahn gebracht, die tödliche Dosis darstellt, daß das Gift also etwa hundertmal so giftig ist als das Strychnin (Knorr und Behring). Bemerkenswert ist die große Labilität des Giftes, das bei Erwärmung auf 55° schon nach $1^1/_2$ Stunde, bei 65° schon nach wenigen Minuten zerstört ist, und das ebenso durch die Fermente der Verdauung zersetzt wird, per os genommen also ungefährlich ist.

Auch im infizierten höheren Organismus ist die Produktion des Giftes so stark, daß es gelingt, seine Anwesenheit direkt durch Impfversuche festzustellen: 0,2 bis 1 ccm Tetanusblut genügen, um bei einer Maus die typische Erkrankung hervorzurufen und den Tod zu verursachen.

Selbstverständlich ist es notwendig, für derartige Versuche über das Gift selbst alle etwa störenden

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Beimengungen fernzuhalten. Es könnten ja in dem Blute einer Tetanusleiche, und das ist sogar äußerst wahrscheinlich, wenn sie etwas gelegen hat, mancherlei Bakterien, verschleppte Tetanusbakterien und besonders Fäulnisbakterien, enthalten sein. Diese müssen also aus der Versuchsprobe entfernt werden. Das geschieht am zweckmäßigsten durch Abfiltrieren mit geeignet feinen Filtern, welche die Bakterien zurückhalten; das Gift bleibt dann in der Flüssigkeit gelöst.

Nun gibt es eine große Reihe von Krankheiten, bei denen es trotz sorgfältigster Untersuchung nicht möglich war, einen den bisher bekannten Organismengruppen angehörigen Erreger mit Sicherheit festzustellen. Die naturgemäß auch bestehende Möglichkeit, daß es sich um Stoffwechselkrankheiten handle, war durch ihren epidemischen Charakter und die offenkundige Infektiosität von Anfang an ausgeschaltet. So blieben nur zwei Erklärungsmöglichkeiten übrig. Auf der einen Seite lag bei diesen Krankheiten die Vermutung nahe, daß ihre äußeren Symptome hervorgerufen würden durch ein Gift, das in die Blutbahn gelangte, wie etwa das Diphtherietoxin, das fern vom erzeugenden Bakter seine Wirkung ausübt. Vermochte dann das anscheinend bakterienfreie Kontagium noch Infektionen hervorzurufen, so konnten das schließlich versprengte Keime verschulden. Auf der andern Seite bestand aber auch die Möglichkeit, daß es sich um einen besonderen, überaus kleinen, technisch nur noch nicht feststellbaren Erreger handele, wie das Pasteur (1881) bereits für die Hundswut vermutet hatte.

Unter dem Gesichtswinkel wurden bei der Maul- und Klauenseuche unserer Huftiere von Loeffler und Frosch (1897) ebenfalls Versuche mit der Filtermethode angestellt. Dabei ergab sich, daß bakterienfrei gemachte Filtrate der längst als infektiös bekannten Pustellymphe in der Tat imstande sind, wieder das Krankheitsbild hervorzubringen.

Gegenüber den erwähnten Filterversuchen beim Tetanus besteht aber in diesem Falle ein tiefgreifender Unterschied. Beim Tetanusversuche ist es nur möglich, mit einer relativ großen Menge des aus der Tetanusleiche gewonnenen Filtrates ein kleines Versuchstier, etwa eine Maus, zu töten. Beim Filtrat der Maul- und Klauenseuche genügt ein relativ geringes Quantum, um ein großes Versuchstier, etwa ein Rind, typisch krank zu machen. Und während es bei der Tetanusmaus nicht mehr möglich ist, mit erneut gewonnenem Blutfiltrate eine weitere Maus zu töten, gelingt bei der Maul- und Klauenseuche die Gewinnung des Giftes in gleicher Stärke wie vom Ausgangstiere auch vom erkrankten Versuchstiere. Das heißt mit anderen Worten, daß das Tetanusgift bei der Überimpfung verdünnt und verbraucht wird, während das Gift der Maul- und Klauenseuche sich im Versuchstiere vermehrt. Das ist derselbe Unterschied, der schon früher zwischen einem Kontagium und einem Gifte hervorgehoben wurde. Das Tetanusgift ist also eine leblose Substanz, ein Toxin, während das Gift der Maul- und Klauenseuche eine Bakterie, ein lebendiges Virus ist.

Da die rätselhaften Organismen, welche das Gift darstellen, weder zu erkennen waren, noch durch bakteriendichte Filter zurückgehalten wurden, mußten sie als außerordentlich klein angesehen werden. Sie wurden daher zunächst als unsichtbare oder ultravisible Vira (Roux 1903) bezeichnet; später wurde der Name in filtrierbare Vira (Remlinger 1906) umgewandelt und ist in dieser Form noch jetzt allgemein üblich.

Ganz unabhängig davon gelang der Nachweis eines augenscheinlich in dieselbe Organismengruppe gehörigen Erregers bei einer Pflanzenkrankheit, der durch Mayer (1887) schon als infektiös erkannten Mosaikkrankheit des Tabaks. Iwanowski (1892) und Beijerinck (1898) stellten hier die Infektiosität des Kerzenfiltrates von Pflanzenpreßsaft fest. Während aber Iwanowski weiterhin irrigerweise die Infektiosität gewissen als Verunreinigung sekundär hinzugetretenen Bakterien zuschrieb, erkannte Beijerinck seinem „contagium fluidum" trotz festgestellter Vermehrungsfähigkeit in der Pflanze nicht den Charakter eines lebenden Organismus zu. So blieben beide botanische Entdeckungen für den Gang des Ganzen bedeutungslos.

Kurz nach der Entdeckung des Erregers der Maul- und Klauenseuche folgte die Ermittelung des Erregers der Lungenseuche der Rinder durch Nocard und Roux (1898). Und daran schloß sich dann Schlag auf Schlag die Auffindung weiterer filtrierbarer Vira.

Unter den Pflanzenkrankheiten blieb die Mosaikkrankheit bislang wohl die einzige, die so erklärt werden konnte. Alle übrigen Befunde beziehen sich auf tierische Krankheiten. Aus naheliegenden Gründen waren es dabei vor allem die Krankheiten unserer Haustiere, welche in dieser Richtung durchforscht wurden. Bei diesen stehen, wenn die nötigen Geldmittel vorhanden sind, auch stets die nötigen Versuchstiere in bis zu gewissem Grade beliebiger Anzahl zur Verfügung. Von den Krankheiten des Menschen ist es dagegen zum Teil längst bekannt, daß sie sich nicht oder wenigstens nur schwer auf die üblichen Versuchstiere übertragen lassen. Selbst die kleineren Affenarten genügen der Aufgabe keineswegs stets, während die allein gut geeigneten anthropomorphen Affen zu wertvolle Versuchsobjekte sind, als daß sie in hinreichender Anzahl in Betracht kämen. Menschen selbst als Versuchsobjekte zu verwenden, ist eine etwas gewagte Möglichkeit, von der jedoch oft genug als Selbstversuch, besonders beim Gelbfieber, Gebrauch gemacht werden mußte. So erklärt es sich, daß von den etwas über vierzig Krankheiten, bei denen bisher filtrierbare Erreger nachgewiesen wurden, zunächst vorwiegend Tierseuchen, später erst menschliche Erkrankungen aufgeklärt wurden, und daß von den ermittelten filtrierbaren Erregern im ganzen etwa zehn spezifisch menschliche Krankheiten, der Rest Tierkrankheiten, die allerdings zum Teil auch auf den Menschen über-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

tragbar sind, erregen. Eine Aufzählung der in Betracht kommenden Seuchen würde zu weit führen. Als Beispiele seien nur hervorgehoben von den tierischen Seuchen: Maul- und Klauenseuche ('97), Lungenseuche der Rinder ('98), Pferdesterbe ('00), Schweinepest ('03) und Hundswut ('03); von den menschlichen Seuchen: Gelbfieber ('03), Dengue- ('06) und Pappatacifieber ('08), Pocken ('08), Scharlach ('11) und Masern ('11), auch die praktisch bedeutungslosen Warzen der Kinder werden durch ein filtrierbares Viru- reregt (Ciuffo 1907).

Auf die Technik der Filtration kann nur kurz hingewiesen werden. Als Filter dienen Hohlzylinder aus einer porösen Masse, die als Filterkerze bezeichnet werden. Als Filtermaterial verwendet man entweder Kieselgur, wie in der Berkefeldkerze, oder Porzellan, wie in der Chamberlandkerze. Die Natur der Filterporen ist praktisch von größter Bedeutung; ihre Feinheit und Gleichmäßigkeit muß jeweils empirisch durch Wasserdurchlaß festgestellt werden, und nach dem Ergebnis der Prüfung kann man dann verschiedene Sorten unterscheiden.

Die zur Untersuchung bestimmte Substanz wird zunächst möglichst fein verteilt, die Organstücke also fein verrieben und dann meist schon einmal durch Papierfilter vorfiltriert, um etwaige gröbere Partikel zurückzuhalten. Außerdem muß die Aufschwemmung des zu untersuchenden Materials stark verdünnt werden (1:40 bis 1:100), da auch die darin enthaltenen Eiweißsubstanzen bei stärkerer Konzentration der Aufschwemmung geeignet sind, das feine Filter zu verstopfen. Schließlich wird der gesamte Filterapparat sorgfältig sterilisiert, mit dem Untersuchungsmaterial beschickt und dann durch eine Wasserstrahlluftpumpe das Material durch die Filterwand hindurchgesogen. Die feinen durchtretenden Tröpfchen werden steril aufgefangen und dienen zur weiteren Bearbeitung. Um sicher zu gehen, daß das Filtrat wirklich bakterienfrei ist, fügt man gewöhnlich dem Untersuchungsmaterial noch charakteristische Bakterien bei, etwa den einen blutroten Farbstoff produzierenden B. prodigiosus, deren Fehlen im Filtrat man auf züchterischem Wege mit Leichtigkeit erweisen kann. Selbstverständlich darf beim Filtrieren nur mit bestimmten Drucken gearbeitet werden, da Bakterien bei zu starkem Druck mitgerissen werden, bei schwächerem durchwandern können; sodann darf das Filter nicht zu lange in Tätigkeit gelassen werden, da sonst die Bakterien, besonders wenn die Temperatur geeignet ist (37°), hindurchwachsen können, kurz eine Menge von oft recht komplizierten Kautelen ist unbedingt erforderlich.

Das bakteriologisch steril befundene Filtrat wird nun das etwa vorhandene filtrierbare Virus enthalten, und durch Impfversuche kann der Beweis dafür erbracht werden. Dabei hat sich nun bald herausgestellt, daß die filtrierbaren Organismen wahrscheinlich von verschiedener Größe sind. Selbstverständlich handelt es sich dabei nur um die Feststellung relativer Größenunterschiede; die absoluten Maße sind mit der Filtriermethode nicht zu ermitteln. Einerseits kennen wir die wirksame Porengröße nicht mit Sicherheit und setzen sie nur schätzungsweise auf 0,2 bis 0,8 μ (Rosenthal) an. Andererseits wissen wir auch nicht, ob nicht Verschiedenheiten in der Plastizität der Organismen und ihrer Neigung, an den Porenwänden haften zu bleiben, das Resultat mitbestimmen. Jedenfalls hat sich ergeben, daß gewisse Erreger nur das gröbste Berkefeldfilter zu passieren vermögen, während das mittlere sie zurückhält. Ja, der Fleckfiebererreger, der aus anderen Gründen zu den filtrierbaren Erregern gestellt werden darf, wird sogar meist durch das gröbste Berkefeldfilter abgefangen. Andere passieren noch das mittlere, werden aber von der feinsten Sorte zurückgehalten, und auch diese feinsten Berkefeldfilter werden von manchen Arten noch passiert. Daß es übrigens auch andere Organismen gibt, welche solche Filter noch zu passieren vermögen, Bakterien (Spirillum parvum v. Esmarch) und Flagellaten (Micromonas Borrel), sei nur erwähnt.

Es liegt nun nahe, auch nach Filtriermethoden zu fragen, mit denen es möglich ist, selbst die feinsten Formen der filtrierbaren Organismen abzufangen beziehungsweise aus dem bakterienfreien Filtrate nachträglich noch die etwa vorhandenen filtrierbaren Mikroorganismen zurückzuhalten, während wasserlösliche Gifte durchgelassen werden. Den Weg dazu wies die Beobachtung, daß bei Verwendung zu stark eiweißhaltiger Lösungen die Mikroorganismen nicht durchs Filter gingen, vermutlich deshalb, weil die Filterporen durch die Eiweißkörper versetzt wurden. Technisch wurde dies ausgenutzt im Kolloidfilter oder Ultrafilter. Hier handelt es sich um die Benützung einer dünnen Gallertschicht als Filtermasse, durch welche nur die Flüssigkeiten passieren können, geformte Bestandteile aber mit Sicherheit, bei einer im Minimum bis auf etwa 2 μμ (Bechhold) geschätzten Porenweite, zurückgehalten werden. Ein solches Kolloidfilter wird hergestellt, indem man ein gewöhnliches Papierfilter etwa mit geschmolzenem Agar oder mit Gelatine u. a. durchtränkt. Beim Erstarren des Agar oder nach Härten der Gelatine bleibt dann ein dünner Gallertbelag darauf, der für den verlangten Zweck ausreicht. Füllt man nun eine bakterienfrei filtrierte, aber noch ein Virus enthaltende Flüssigkeit auf ein solches Kolloidfilter und saugt sie vorsichtig durch, so ist das gewonnene Filtrat mit Sicherheit völlig keimfrei und hat jede Infektionstüchtigkeit eingebüßt. Der geringe Überzug organischer Substanz, welcher auf dem Filter zurückbleibt, hat dagegen die Infektiosität des Ausgangsmaterials bewahrt. Das heißt also, daß das Virus in diesem Filterrückstande enthalten ist.

Die gelungene Einengung des filtrierbaren Virus auf den Filterrückstand läßt von selbst den Wunsch aufkommen, den eigentlichen Erreger in dem gewonnenen Material auch optisch nachzuweisen.

Die mikroskopische Untersuchung des Filterrückstandes im Ultrafilter erfolgte teils unmittelbar

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nach der Filtration, teils besser, nachdem das Filter noch einige Zeit bei geeigneter Temperatur gestanden hatte. Dann fanden sich in dem wieder aufgeschwemmten Material überaus feine körnchenartige Gebilde von rundlicher Form, die an der Grenze der Sichtbarkeit stehen. Die Betrachtung erfolgte vorwiegend bei Dunkelfeldbeleuchtung, da die Körnchen im reflektierten Licht dann etwas größer erscheinen und als kleine leuchtende Punkte auf dem schwarzen Hintergrunde klar hervortreten. Daß diese Punkte sich in lebhafter Bewegung befinden, dürfte wohl weniger auf Eigenbewegung, als vielmehr auf Brownsche Molekularbewegung zurückzuführen sein.

Auch im gefärbten Präparate ist es möglich, diese feinen Körnchen zur Darstellung zu bringen. Zwar sind sie mit den gewöhnlichen Farbstoffen sehr schwer zu tingieren und zeigen nur eine geringe Affinität zu ihnen. Mit Beizfärbungen dagegen, also etwa mit Löfflers Tanninfuchsinmethode, ist es ohne weiteres möglich, sie zu imprägnieren.

Nach dem gesamten Wege, welcher zur Auffindung und Darstellung der Körnchen geführt hat, liegt die Vermutung sehr nahe, daß man in ihnen die gesuchten Organismen selbst zu erblicken hat. Sie wurden daher auch als die jeweiligen Erreger der Krankheiten, bei denen sie gefunden wurden, angesprochen und von Lipschütz (1908) wegen ihrer runden Gestalt als Strongyloplasmen bezeichnet. Man muß sich bei dieser Auffassung aber unbedingt klar darüber sein, daß es sich nur um eine Auffassung handelt, um eine bloße Hypothese von allerdings beträchtlicher Wahrscheinlichkeit. Der unanfechtbare Beweis, daß die etwa 0,1 bis 0,25 bis 0,5 μ großen Pünktchen lebende Organismen und somit die Seuchenerreger sind und nicht bloß leblose Eiweißkoagula (schon kolloidales Gold hat 0,08 bis 0,1 μ große Teilchen!), ist erst noch zu erbringen. Bei manchen filtrierbaren Vira ist bis heutigentages die optische Darstellung verdächtiger Körnchen noch nicht geglückt, und auch die feinsten Methoden, die Photographie im ultravioletten Lichte und besonders die Ultramikroskopie, haben noch nichts ergeben, weil die etwa so gefundenen Körperchen ebensogut belebte wie unbelebte Eiweißkomplexe sein können.

Ist es erst einmal gelungen, irgendeinen Mikroorganismus zu isolieren, so schließt sich als nächstes naturgemäß das Bestreben an, ihn auch auf künstlichen Substraten zu züchten. Es liegt auf der Hand, daß entsprechende Versuche mit den filtrierbaren Vira angestellt wurden, nachdem es möglich geworden war, sie bakterienfrei zu gewinnen.

Als geeignetes Beispiel hierfür können die Erfahrungen bei der Lungenseuche des Rindes dienen. Bei dieser gelang es zunächst nicht ohne weiteres, auf den üblichen Nährböden im Reagenzglase eine Vermehrung des Virus zu erreichen. Günstiger gestalteten sich aber die Verhältnisse, als man eine Art von Mittelweg zwischen der Züchtung im Reagenzglase und im lebenden Organismus einschlug. Man füllte nämlich Kollodiumsäckchen mit klarer Bouillon, beimpfte sie zum Teil mit dem Virus und nähte sie in die Leibeshöhle von lebenden Kaninchen ein. Die Diffusion von Substanzen aus dem Körper des Kaninchens in die Bouillon genügte hier, um den Nährboden geeignet zu machen. Während die Kontrollproben unbeimpfter Bouillon bei dieser Behandlung unverändert blieben, wies die beimpfte Bouillon nach einiger Zeit eine deutliche Trübung auf; ein Beweis dafür, daß darin eine Veränderung vorgegangen war. Nunmehr wurden aufs neue Versuche mit verschiedenartigen Nährböden im Reagenzglase angestellt, und schließlich gelang es, in der Martinschen Serumbouillon, einem nach besonderem Verfahren hergestellten Gemische von Kalbfleischbouillon und Rinderblutserum, ein Substrat zu finden, in welchem der Mikroorganismus der Lungenseuche zu gedeihen schien. Mit dem bakterienfreien Lungenseuchenvirus beimpfte Serumbouillonröhrchen wiesen nach 3—4tägiger Bebrütung im Brutschranke bei 37° eine leicht opaleszierende Trübung auf, die allmählich an Intensität zunahm, während eine solche Trübung bei den Kontrollröhrchen mit unbeimpfter Bouillon ausblieb. Mikroskopisch ließ sich in den Kulturröhrchen das Auftreten feinster Körperchen nachweisen, und im gefärbten Präparate fanden sich anfangs feine punktförmige oder kommaförmige, später vielfach gestreckte, verzweigte oder sternförmige Gebilde allerkleinster Dimensionen. Mit dem Inhalte der Röhrchen ließen sich weitere Röhrchen beimpfen, und ließ sich ebenso bei Rindern die Infektion mit Lungenseuche hervorrufen. Kurz, die Tatsache, daß die künstliche Züchtung möglich war, steht mit Sicherheit fest. (Schluß folgt.)

Sonnenstrahlung und Eiszeit / Von Prof. A. Keller

Die Oberflächentemperatur der Erde hat ihren Ursprung in zwei Quellen, nämlich in der Wärme, die aus dem heißen Erdinnern durch Leitung nach außen dringt, und in der Strahlung der Sonne (und der andern Gestirne), die ihr in ununterbrochenem Strome neue Energiemengen zufließen läßt. Durch die Ausstrahlung in den Weltraum gehen aber die auf solche Weise sich ansammelnden Wärmemengen immer wieder teilweise verloren, und es bildet sich ein Gleichgewichtszustand der Temperatur heraus, so daß die durchschnittliche Temperatur der Erdoberfläche heutzutage zu etwa 15° angenommen werden kann. Während aber dieser Wert in den Tropen erheblich überschritten wird und in Europa auf etwa 10° veranschlagt werden kann, liegt er in den Polargegenden vielfach unter 0°, und dieser

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zustand muß bei langer Dauer notwendigerweise zu einer Vergletscherung des Landes führen, da die kurzen und kühlen Sommermonate nicht mehr imstande sind, so viel Eis abzuschmelzen, als sich im Verlauf der Wintermonate angehäuft hat. So müssen denn um die Pole mächtige Eiskappen zur Ausbildung kommen, deren Dicke zwar in den Sommermonaten abnimmt, aber nicht völlig verschwindet.

Solche Eiskappen haben nach den geologischen Forschungen in früheren Erdperioden ganze Länderteile bedeckt, die heute sehr weit von den Polen abliegen, unter anderm auch große Teile von Nord- und Mitteldeutschland, von den nordeuropäischen Ländern ganz zu schweigen. Die Erklärung dieser eigenartigen Erscheinung hat man entweder in rein irdischen Vorgängen gesucht, indem man die Klimaveränderung aus einer Verschiebung der Meeresgebiete herleitete, die naturnotwendig eine Veränderung der Meeresströmungen und Winde zur Folge haben mußte, oder man nahm viel tiefer greifende Ursachen an, wie die Veränderung der Pole, die wir ja auch heutzutage noch, wenn auch in sehr geringem Grade, in den Polschwankungen wahrnehmen können, oder eine wesentliche Veränderung der Temperatur der Sonne und ihrer Strahlung.

Nach den zuverlässigsten Messungen neueren Datums ist die Temperatur der Sonne auf etwa 6000° zu veranschlagen, einem Wert, der sich mit guter Übereinstimmung bei Anwendung ganz verschiedener Methoden ergibt. Zur Herbeiführung einer Vergletscherung Europas würde es aber genügen, wenn die Mitteltemperatur vom jetzigen Stande unter den Nullpunkt herabsinken würde, ohne daß dabei sehr tiefe Temperaturen aufzutreten brauchten. Diese geringe Abnahme von 10° würde aber schon eintreten, wenn die Sonnenstrahlung um ein Neuntel ihres Betrages zurückginge, und dieser Rückgang der Strahlung würde eintreten, wenn die Temperatur der Sonne um drei Prozent, d. h. also um etwa 200° sinken würde. Dieser Wert erscheint auffallend klein, so daß man sich wundern muß, daß die mittlere Erdtemperatur nicht größeren Schwankungen ausgesetzt ist. Nachdem einmal in der Fleckentätigkeit der Sonne eine elfjährige Periode einwandfrei festgestellt ist, scheint kein stichhaltiger Grund gegen die Möglichkeit einer viel längeren Periode von noch größeren Schwankungen in der Tätigkeit der Sonne angeführt werden zu können. Andererseits beweist die durch lange Zeiträume hindurch gleichbleibende Mitteltemperatur der Erde, daß auch die Temperatur der Sonne in hohem Maße gleichmäßig bleibt, obwohl doch bei der beträchtlichen Größe der Sonnenstrahlung mit erheblichen Wärmeverlusten und Temperaturerniedrigungen durch Ausstrahlung zu rechnen ist. Nach Helmholtz erklärt man bekanntlich das Gleichbleiben der Sonnentemperatur durch die mit der Ausstrahlung parallellaufende Zusammenziehung des Sonnenballes, wobei die gegen den Sonnenmittelpunkt hinabsinkenden Massen Arbeit leisten, die der Sonne in der Form von Wärme zugute kommt.

Jedenfalls ist die Erklärung der Eiszeiten aus langsamen Schwankungen der Sonnentemperatur um verhältnismäßig kleine Beträge viel plausibler als die Annahme, daß die Erde ihren Abstand von der Sonne im Laufe der Zeiten stark (auf mindestens den dreifachen Betrag) verändert hat, ja, es wäre sogar bei Zugrundelegung unserer Annahme zu verwundern, wenn sich nicht im Laufe langer Zeiträume Temperaturschwankungen von 10 bis 20 Grad und in ihrem Gefolge Eiszeiten herausgebildet hätten.

Einiges vom Wetter, seinen Ursachen und Folgen in Gegenwart und Vergangenheit der Erde / Von Dr. Wilh. R. Eckardt

Die Leser der früheren Jahrgänge der „Natur" werden sich erinnern, daß die Wetterdienststelle Weilburg seinerzeit regelmäßig sehr anschauliche Schilderungen*) der verflossenen Witterung in monatlichen Zeitabständen gab, worin namentlich der Zug der Hoch- und Tiefdruckgebiete eingehende Berücksichtigung fand, da ja diese Luftdruckgebilde es sind, welche die Witterung der höheren und mittleren Breiten bedingen. Es darf nach dem neueren Stande der meteorologischen Forschung als ausgemacht gelten, daß die erste Störung im Gleichgewichtszustande der Luft in den mittleren und höheren Breiten von den Hochdruckgebieten und weniger von den Tiefdruckwirbeln ausgeht. Ein Hochdruckgebiet entwickelt sich an einer Stelle der Erdoberfläche, wo aus irgendwelchen Gründen — mögen diese nun in der Rotation der Erde oder in der Temperaturverteilung über größeren Erdgebieten oder auch in dem Verhalten der höheren Luftschichten liegen — ein Arm der allgemeinen Luftströmung nach dem Pole zu Boden sinkt und dadurch in der Nachbarschaft eine Verminderung des Luftdrucks bewirkt. Ist aber auf diese Weise an der Erdoberfläche einmal der Anstoß zu einer sogenannten zyklonalen Luftbewegung, wie wir sie im Bereich der Tiefdruckwirbel finden, gegeben, so wird unter günstigen Umständen das barometrische Tiefdruckgebiet durch den Luftwirbel immer mehr vertieft. Denn es gehen außerhalb der subtropischen Zone mit ihren regelmäßigen Passatwinden die beiden Luftströmungen, welche die Luft oben herum vom Äquator zu den Polen und unten von

*) Erscheinen künftig wieder regelmäßig.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

den Polen zum Äquator im allgemeinen führen, nicht über-, sondern nebeneinander; sie streben also, sich gegenseitig zu verdrängen. Für die Lebhaftigkeit dieser Bewegungen und somit auch für die Schnelligkeit der Wanderungen der Hoch- und Tiefdruckgebiete sind die Temperaturgegensätze zwischen den in der Gegenwart der Erde ständig kalten Polargebieten und den warmen Tropen- und Subtropengebieten stark ausschlaggebend. Diese Temperaturgegensätze in den verschiedenen Zonen der Erde sind somit eine, oder besser gesagt, vielleicht die Hauptursache davon, daß bald der Südwest, bald der Nordwest oder Nordost in unserem Klima die Oberhand erlangen, und daß bei dem Übergange aus einer dieser Windrichtungen in eine andere die Zwischenwinde nach allen Richtungen der Windrose wehen, wie wir sie in dem wechselvollen Spiel der Hoch- und Tiefdruckgebiete im Laufe des Jahres, besonders im Winter und in den Übergangsjahreszeiten, erleben.

Wenn wir nun bedenken, daß in den meisten vergangenen Erdperioden die Wärmeverteilung zwischen Äquator und Polen eine gleichmäßigere war als heutzutage, weil damals infolge einer günstigeren Gestaltung der Festländer und Meere kein ewiges Eis weite Gebiete der Polarzonen bedeckte und somit weder den Weltozean in seinen Tiefen und auf großen Strecken seiner Oberfläche, noch auch die irdische Lufthülle in dem Maße abkühlen konnte, wie es heute der Fall ist, so muß in jenen fernen Erdperioden das ganze Zirkulationssystem der Atmosphäre ein verhältnismäßig träges gewesen sein, weil ja in erster Linie die verschiedene durch die Sonne bewirkte Erwärmung der Zonen überhaupt erst die Luftdruckunterschiede und somit den Wind hervorruft. Aber auch in unseren Breiten muß das Wetter nicht nur ruhiger und einförmiger gewesen sein, sondern es müssen auch, abgesehen von den Küstengebieten und Gebirgsländern, die Niederschläge im allgemeinen spärlicher gewesen sein als in der Gegenwart. Denn die Tiefdruckgebiete mußten ja infolge der ausgeglicheneren Temperaturverhältnisse nicht nur schwächer entwickelt sein, sondern auch geringere Geschwindigkeit aufweisen, so daß sich beim Zuge über größere Festlandmassen ihre Energie bald erschöpfen mußte. Für eine verhältnismäßig geringe Windentwicklung selbst in höchsten Breiten in den warmen Erdperioden bis in die Tertiärzeit hinein spricht vor allem aber auch ein pflanzengeographisches Phänomen: der damalige stattliche und verbreitete Baumwuchs in jenen Gebieten. Es ist daher kein Wunder, wenn wir in der Tat eine gewisse Regenarmut der Festländer in vielen voreiszeitlichen Erdperioden feststellen können. Es liegt auf der Hand, daß die niederschlagspendenden Tiefdruckgebiete der außertropischen Breiten im Winter, oder besser gesagt in der kühleren Jahreszeit, d. h. zur Zeit der etwas größeren Temperaturgegensätze zwischen Äquator und Pol, in den warmen Erdperioden verhältnismäßig am kräftigsten entwickelt waren. Dem hierdurch bedingten Umstand vorherrschender Winterregen ist daher die weltweite Verbreitung der immergrünen Lorbeerwälder, wie sie für den mittelmeerischen Klimatypus mit seinen trockenen Sommern und feuchten Wintern charakteristisch sind, in der Tertiärzeit zuzuschreiben. Diese Holzgewächse können eben für ihr Gedeihen die Vorteile der, wenn auch kühleren, so doch für das Pflanzenleben größtenteils genügend warmen und feuchteren Jahreszeit mit Hilfe ihres immergrünen Kleides ohne weiteres voll ausnützen. Dieses tritt sofort für den Pflanzenaufbau in Funktion, sowie die erforderlichen Belichtungs-, Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse vorhanden sind, so daß nicht erst mit Anlegen eines neuen Kleides die günstigsten Momente verpaßt werden und damit Zeit verlorengeht.

Die Regenarmut früherer Erdperioden steigerte sich im Mittelalter der Erdgeschichte — einer der wärmsten Erdepochen — selbst in äquatorialen Breiten zu einer wüstenhaften Trockenheit größerer Festlandsgebiete. Erinnert sei hier nur an die „Inselberge", welche einen wesentlichen Charakterzug weiter Teile von Afrika, Australien, Indien, Mittelasien und Südamerika bilden. Es haben diese isolierten Berge und Gebirgsstöcke, die aus sonst vollkommen ebenen Landschaften „wie Inseln aus dem Meere" hervorragen, nach S. Passarge ihre Charakterform in langen Zeitaltern der Trockenheit unter der Herrschaft des Windes, und zwar wohl nur eines sehr gleichmäßigen, das ganze Jahr hindurch kontinuierlich wehenden Windes, wie es nur der Passatwind sein kann, erhalten. Jene Länder können daher unmöglich ein regenreiches Tropenklima gehabt haben.

Je weiter wir aber in der Erdgeschichte rückwärts schreiten, um so strenger müssen wir unterscheiden zwischen Wüstenerscheinungen der Gegenwart und Vergangenheit, wenn wir pflanzengeographische Momente zur Beurteilung des Wüstenphänomens heranziehen wollen. In geologischer Vorzeit, namentlich im Altertum der Erdgeschichte, also bis zum Ende der Steinkohlenzeit, war nämlich die Wüste nicht so sehr ein klimatischer oder in zweiter Linie edaphischer, d. h. in den Bodenverhältnissen begründeter, Effekt wie heute, sondern vielmehr die Folge einer noch nicht genügend ausgeprägten Trockenheitsanpassung der Pflanzenwelt. Diese Eigenschaft erwirbt sich die Pflanzenwelt vielmehr erst im Laufe des Mittelalters der Erdgeschichte, und sie vollendet sie immer mehr erst im Laufe der Tertiärzeit. So liefern jedenfalls entwicklungsgeschichtliche Gründe der Pflanzenwelt ebenfalls z. T. den Schlüssel zum Verständnis der Wüsten in geologischer Vorzeit.

Die Frage, ob der Mensch Wetter und Klima dauernd und merklich beeinflussen, d. h. im Sinne der Wärmeverhältnisse „verbessern" kann, ist oft aufgeworfen worden. Wir können sie hier kurz dahin beantworten, daß es nur dann möglich sein wird, wenn es dem Menschen mit Hilfe einer rastlos fortschreitenden Technik einst gelingen sollte, große Länderräume, wie etwa Grönland, dauernd von

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ihren Eismassen zu befreien, damit sich die Wärmegegensätze des nordamerikanischen und europäischen Winters sowie Frühjahres mehr und mehr ausgleichen können. Bis dahin aber hat es noch gute Weile!

Literatur:

Passarge, S., Inselberglandschaften. Naturwiss. Woch. Schrift N. F. Bd. III. Nr. 42.

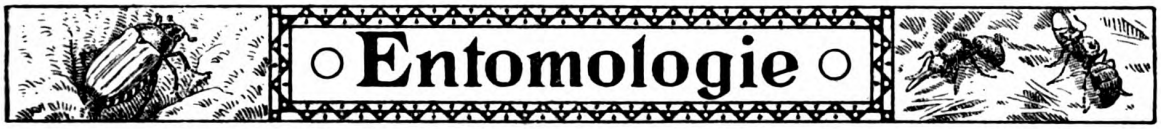
Walther, J., Das Gesetz der Wüstenbildung. 2. Aufl. Leipzig 1912.

Eckardt, W. R., Unser Klima. Theod. Thomas Verlag, Leipzig.

Eckardt, W. R., Das Klimaproblem der geologischen Vergangenheit und historischen Gegenwart. Braunschweig 1909.

Wernicke, G., Wetterkunde. Theod. Thomas Verlag, Leipzig.

Freybe, Wetterkartenatlas. Gea-Verlag, Berlin.



Gespensterschmetterlinge / Von Julius Stephan

Keiner unserer heimischen Schmetterlinge hat ein so mysteriöses, gespenstisches Aussehen wie der allenthalten bekannte Totenkopfschwärmer. Wie dem Reiche der Schatten entflohen erscheint er in seinem düsteren Habit. Die dunklen Vorderflügel sind von gelblichen Wölkchen überflogen, die kleineren ockergelben Hinterflügel schwarz bandiert; der plumpe Hinterleib ist gleichfalls gelb und mit breitem, blauschwarzem Mittelstreif und schwarzen Halbgürteln geschmückt. Vorn auf dem schwarz behaarten Thorax aber steht in hellgelber Farbe als drohendes Memento mori jene wunder-

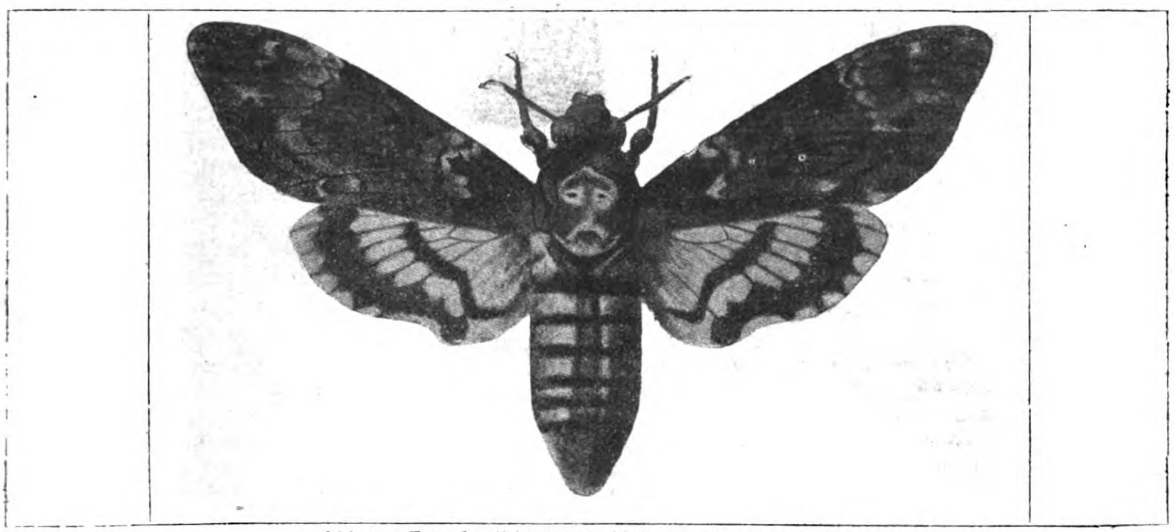


Abb. 1 Totenkopfschwärmer (Acherontia atropos L.).

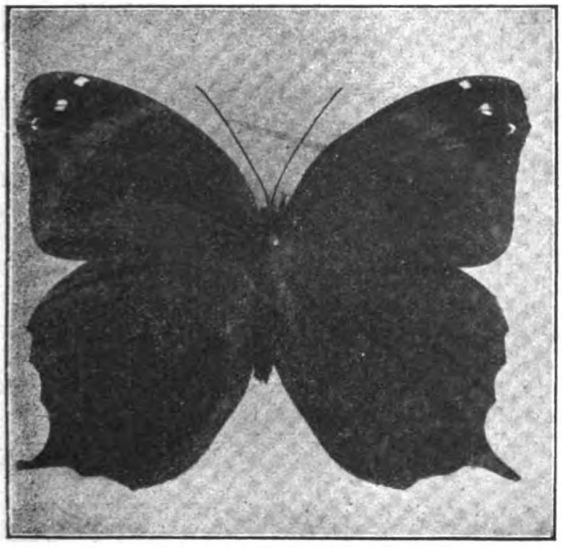


Abb. 2. Opsiphanes aorsa.

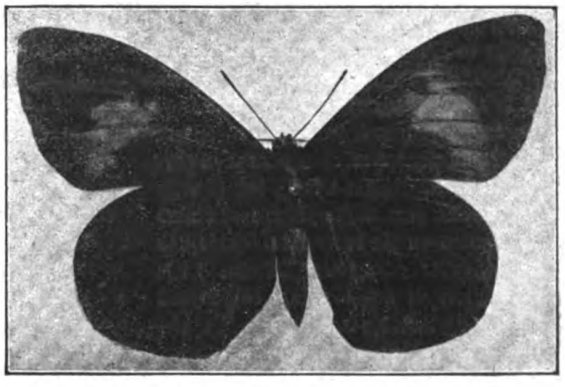


Abb 3 Brassolis astyra.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

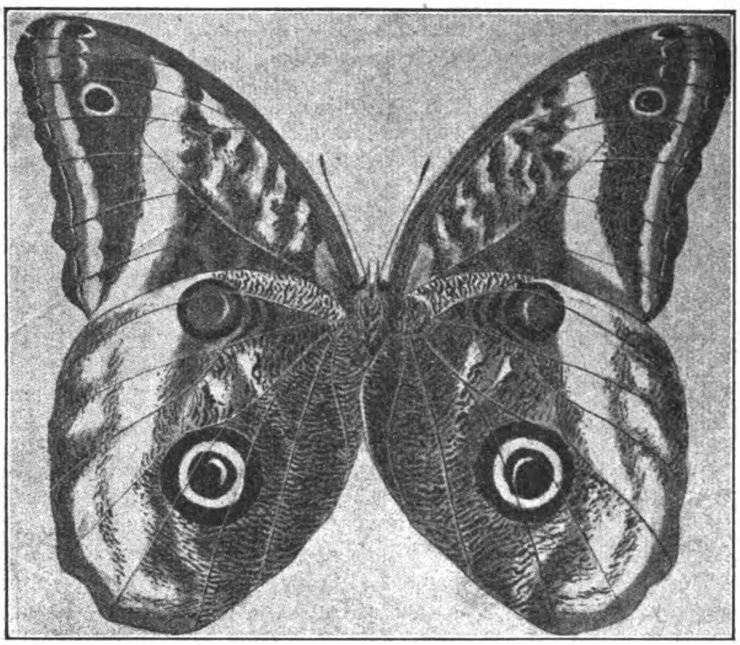


Abb. 4. Caligo atrens, Unterseite.
(Etwas verkleinert.)

bare Totenkopfzeichnung, die dem Tiere seinen volkstümlichen Namen verliehen hat. Es bedarf keiner besonderen Einbildungskraft, um einen wirklichen Totenschädel mit zwei gekreuzten Schulterknochen darunter zu erkennen.

Sehr bezeichnend hat die Wissenschaft den Falter benannt: Acherontia atropos. Der Gattungsname erinnert an den Acheron, jenen Strom in der Unterwelt, über den der Fährmann Charon die Schatten der Verstorbenen setzte, wenn diese zur Insel der Seligen gelangen wollten. Der Speziesname entstammt gleichfalls der griechischen Mythologie: Atropos (die Unwandelbare), eine der drei Parzen, schnitt dem Menschen, der sterben sollte, den Lebensfaden ab. — Die in Asien heimischen Verwandten des Schmetterlings führen übrigens ähnlich unheimlich klingende Namen: satanas, lachesis, styx u. dgl.

Wie alle Schwärmer ist der Totenkopf ein Kind der Nacht. Den Tag über ruht er träg mit dachförmig zusammengelegten Flügeln in schattigen Verstecken; erst wenn die Dämmerung herniedersinkt, erwacht er zum Leben. Dann entfalten sich sein kolossalen Schwingen, und seine großen Augen beginnen in phosphorischem Glanze zu glühen. Jener rätselhafte Drang, der so viele Nachtinsekten zum Lichte zieht, treibt auch ihn zuweilen an die brennende Lampe und an die Fenster erleuchteter Räume. Diese Flammentollheit hat ihn zum Gegenstand des Aberglaubens gemacht. In vielen Gegenden, namentlich in der Bretagne, glaubt man steif und fest, sein Erscheinen verkünde den Tod, und bei fast allen Völkern wird er für den Vorboten eines großen Unglücks angesehen. Ein lebender Totenkopfschwärmer vermag auch bei gebildeten und vorurteilsfreien Leuten ein ängstliches Gefühl hervorzurufen, zumal er bei jeder Berührung einen seltsam klagenden Ton von sich gibt*).

Die Entwicklungsgeschichte unseres Schwärmers bildet eine Fülle höchst interessanter Momente, doch läßt sich hier nicht näher darauf eingehen. Bekannt ist ja, daß seine riesige Hornraupe von der Kartoffelpflanze lebt.

Ein zweiter, weniger bekannter Schmetterling wird mancherorts gleichfalls abergläubisch gefürchtet: das schwarze Ordensband (Mania maura), das seiner düsteren Färbung und seiner nächtlichen Gewohnheiten wegen Nachtgeist oder Gespenst genannt wird. Das zirka 6—7 cm spannende Tier fliegt im Juli und August und hält sich am Tage gern in der Nähe von Gewässern auf. —

In den Tropen gibt es merkwürdigerweise auch eine Reihe von Tagschmetterlingen, die die Stunde der Dämmerung und der dunkeln Nacht zu ihrer Flugzeit wählen, während sie tagsüber im tiefsten Urwaldschatten der Ruhe pflegen. Solche lichtscheue Gesellen vermögen, wie Sammelreisende übereinstimmend berichten, einen wahrhaft ge-

*) Näheres hierüber findet sich in Heft 6 des 3. Jahrganges dieser Zeitschrift. (Stephan, Tonerzeugende Schmetterlinge.)

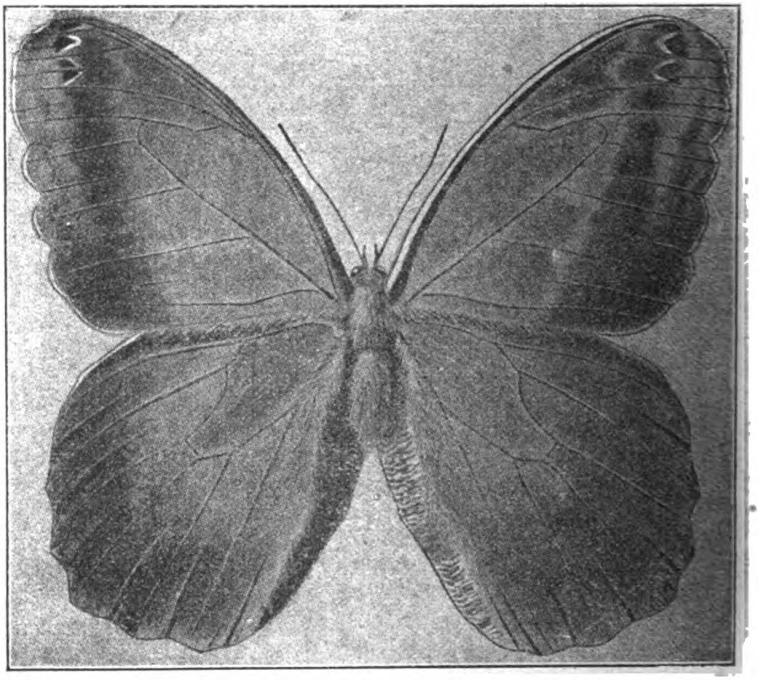


Abb. 5. Flügeloberseite von Caligo eurylochus.
(Etwas verkleinert.)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

spenstischen Eindruck hervorzurufen. Die dunkelbraune Opsiphanes aorsa Hot. z. B. kommt in der Frühdämmerung zuweilen bis an die in der Nähe des Waldes liegenden Hütten, um an Bananen und Unrat zu saugen. Eine Verwandte, die ungeschwänzte O. tamarindi Feld. soll nach Hübel nachts häufig das Licht umschwärmen. Schattige Verstecke im dichten, niederen Gebüsch bilden die Schlafstellen der großen plumpen Brassolis, die erst durch die Kühle und das Dunkel des Abends zum Fluge hervorgelockt werden.

Auch die zu den größten Schmetterlingen gehörigen (durch grellfarbige Augenzeichnung auf der Flügelunterseite sich auszeichnenden) Caligo sind, obwohl ihrem Typus nach vollendete Tagfalter, sehr lichtscheu und halten sich tagsüber im Dunkel der feucht-heißen Urwälder des Amazonengebietes auf, das sie nur verlassen, wenn sie aufgescheucht werden. In der kurzen Zeit der Morgen- und Abenddämmerung aber werden sie lebendig, und es ist dann — wie Dr. Hahnel in der „Deutschen Entomologischen Zeitschrift Iris" (3. Bd.) schreibt — ein eigenartiger Genuß, diese großen, gespenstischen Gestalten ihr Wesen treiben zu sehen, wie sie, die gigantischen Flügel nur halb aufklappend, in heftigen Sprüngen die Waldwege daherfahren, einen Augenblick sich auf ein Blatt setzen, um bald wieder davonzueilen, auf und ab oder weiter hinaus ins Freie, bis zu den Häusern hin*).

Während die meist in strahlendes Blau gekleideten Morphiden der Neuen Welt ausgesprochene Tagtiere sind, die ihre herrlichen Flugkünste auf den sonnendurchleuchteten Waldpfaden vollführen, gehört ein Teil ihrer östlichen (indischen) Verwandten gleichfalls zu den Dämmerungsfliegern, worauf — wie bei den Caligo — schon die dunklen nächtlichen Farben ihrer Flügel hindeuten. Mit wenigen Ausnahmen sind es Waldbewohner, die die Dunkelheit über alles lieben und erst in den Stunden der Abenddämmerung und der beginnenden Nacht ihr unheimliches Wesen treiben. Es scheint, als ob diesen

*) Ihres scheuen, unheimlichen Wesens halber hat diese Falterart in Südamerika den Namen „sòrciera", d. h. Hexe, erhalten.

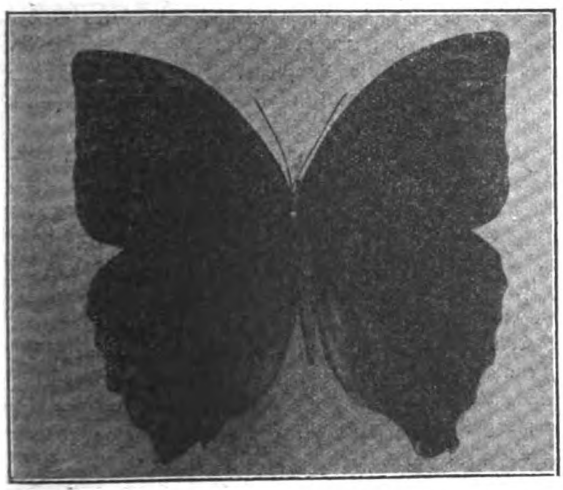


Abb. 6. Amathusia phidippus. Schattenschmetterling. (Verkleinert.)

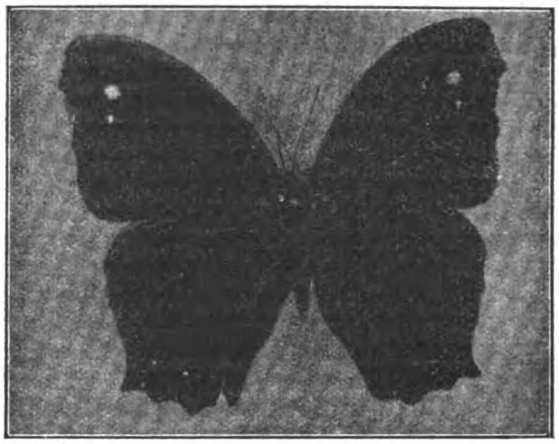


Abb. 7. Melanitis leda.

Faltern, die von den Malayen bezeichnenderweise „Schattenschmetterlinge" genannt werden, das Tagesgestirn jener Breiten zu mächtig ist und sie deshalb die Zeit vor und nach seinem Erscheinen zum Fluge wählen. — Die mit herrlich blauem Schimmer geschmückten Thaumantis ruhen tagsüber mit zusammengeklappten Flügeln im dichtesten Bambusgebüsch längs der kleinen Wasserläufe des Urwaldes und fliegen, aufgescheucht, nur kurze Strecken weit. Zwischen 6 und 8 Uhr abends erwachen sie zum Genuß ihres Daseins; dann suchen sie ihre Nahrung (überreife Früchte, faulende Feigen, allerlei Exkremente) auf, dann finden sich auch die Geschlechter im tollen Hochzeitsfluge. — Die Gattung Discophora, die sich über ganz Vorder- und Hinterindien, die Philippinnen und die großen Sundainseln verbreitet, ist dadurch merkwürdig, daß nur die Weibchen echt nächtliche Gewohnheiten zeigen, während die häufigeren Männchen auch oft am Tage fliegen und in ihrer Lebensweise vielfach an Nymphaliden erinnern. Nicht minder interessant sind die Vertreter der Gattung Amathusia, namentlich der große dunkle phidippus, den man gewissermaßen zu den „Haustieren" rechnen kann. Überall im indomalayischen Gebiet, wo die Kokos- und die Ölpalme kultiviert wird, ist der Falter zu treffen; er fliegt das ganze Jahr hindurch, am häufigsten im Dezember und Januar. Seine borstigen Raupen, die auf den genannten Bäumen leben, sind, wenn sie in Menge auftreten, bei den Pflanzern nicht gerade beliebt, da sie die schattenspendenden Palmblätter überraschend schnell in elende, nackte Reiser umzuwandeln vermögen. Die Schmetterlinge halten sich am Tage in Scheunen und unter Dächern verborgen; erst mit Sonnenuntergang huschen sie hervor und beginnen, an Größe einer Fledermaus vergleichbar, lautlos ihr Wesen zu treiben, indem sie die schlanken, im Abendwinde geheimnisvoll nickenden Palmen umgaukeln. Ab und zu werden sie auch von den auf den Veranden der Häuser angezündeten Lampen angezogen und verdunkeln dann deren Licht mit ihren breiten Schwingen. —

Auch die Familie der Satyriden, die bei uns nur durch sonneliebende Arten vertreten ist, hat in den Tropen einige lichtscheue Gesellen aufzuweisen. So sitzen die indischen Melanitis, große dunkelgefärbte Tiere, tags-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

über in träger Ruhe im Laub oder an feuchten Baumwurzeln. Nur aufgescheucht verstehen sie sich zu kurzem huschendem Fluge, setzen sich aber schnell wieder am Erdboden fest. Ihr eigentliches Leben beginnt, wenn die Sonne hinabgesunken oder ehe sie noch feurig im Osten aufgetaucht ist. Dann jagen sie springenden Fluges durch die Reisfelder, kommen auch zuweilen, vom Lichtglanze angelockt, in die Häuser. Streitende Männchen erheben sich oft hoch in die Luft und kehren in regelmäßigen Bogen zu ihrem Ruheplatz zurück, wobei sie sich — wie Dr. Martin schreibt — vom Gold des tropischen Abendhimmels als scharfe interessante Sihouetten abheben. — Die Eingeborenen der Shortlands-Inseln fürchten diese Schmetterlinge sehr und schwören darauf, daß dort, wo sie sich in Hütten zeigen, ein Todesfall eintrete.

Paläontologie

Neue Forschungen in der Paläontologie / Von Prof. Dr. Th. Arldt

Aus der niederschlesischen Steinkohlenformation beschreibt Gothan den Fund einer interessanten Pteridosperme, d. h. einer Übergangsform zwischen Farngewächsen und Samenpflanzen. Bei dem neuen „Keilwedel" (Sphenopteris) ist zum ersten Male das farnartige Laub noch in Zusammenhang mit den Samen gefunden worden. (Z. D. Geol. G. 71, S. 80.)

Stammesgeschichte und Systematik der paläontologisch sehr wichtigen Seelilien oder „Stieltiere" (Pelmatozoen) untersucht Jaekel. Sie bilden einen selbständigen Grundstamm der Stachelhäuter neben den Seesternen und den Seeigeln und Seewalzen, und zwar den ältesten und ursprünglichsten. Die normale Entwicklungslinie vertreten die Haarsterne (Crinoideen), die sich allein vom Kambrium bis in die Gegenwart erhalten haben, und die auch den größten Formenreichtum aufweisen. Von ihnen gehen drei Linien aus. Eine gehört nur dem Paläozoikum an und führt über die Blasenstrahler (Cystoideen) zu den Knospenstrahlern (Blastoideen), die beide einen bis an den Mund geschlossenen Kelch besitzen. Auch die beiden andern kleinen Seelilienklassen lebten nur im Altertum der Erde. Aber aus den ungestielten Beutelstrahlern (Thekoideen) gingen die Seesterne, aus den ursprünglichsten Fruchtstrahlern (Carpoideen) die Seeigel und Seewalzen hervor. Auch innerhalb der einzelnen Klassen lassen sich die Entwicklungslinien jetzt viel schärfer verfolgen, dank unserer umfassenderen Kenntnis. Finden wir doch bei Jaekel die Seelilien in weit größerem Reichtum erwähnt als im großen Zittelschen Handbuche. Stützt sich doch sein neues System auf die Kenntnis von 45 Ordnungen (gegen 8 bei Zittel), 180 Familien (55) und 452 Gattungen (240). Davon haben nur 4 Ordnungen und 11 Familien (9 bzw. 6 Proz.) lebende Formen aufzuweisen. Die Seelilien gehören eben zu den Formen, die ihre Blütezeit schon seit Jahrmillionen hinter sich haben, und deren Entwicklung ohne die Kenntnis der fossilen Formen überhaupt nicht verstanden werden kann. Sie geben uns aber auch erst den Schlüssel zur zusammenfassenden Kenntnis des ganzen Stachelhäuterkreises. (Paläont. Z. 3, S. 1—128.)

Unter den miozänen Landschnecken, die Jooß aus Württemberg beschreibt, finden wir neben noch heute dort lebenden Gattungen auch fremde Typen. Die Oleaciniden sind fast ganz auf Südamerika beschränkt, nur die durch drei Arten vertretene Poiretia lebt im Mittelmeergebiete. Die Zonitide Janulus ist jetzt nur noch auf Madeira und den Kanaren zu finden. Die fossile Schnirkelschnecke Klikia endlich steht der rein mediterranen Caracollina am nächsten. Diese Schnecken sind also ein neuer Hinweis darauf, daß im Miozän in Deutschland noch ein mittelmeerisches Klima herrschte. (Zentralbl. Min. 1918, S. 287—294.)

Die systematische Ordnung der nun schon in weit über 4000 Arten bekannten Ammonshörner ist leider immer noch nicht völlig aufgeklärt. Einen neuen Beitrag hierzu liefert Wedekind, der die Ammoniten in alte, mittlere und neue einteilt, je nachdem die Buchten der Anwachslinien der Querböden zwischen den Luftkammern nicht zerschlitzt, nur an ihrem Grunde oder auch an den sie einfassenden Sätteln eingeschnitten sind. (Zentr. Min. 1916, S. 185—195, 529—538.)

Eine neue Untersuchung der Handtier-(Chirotherium) fährten im Buntsandstein Deutschlands durch Walther zeigt, daß dieses Tier nicht ein träge am Boden schleichender Salamander war, sondern ein rasch und leicht dahinschreitendes, wolfsähnliches Tier nach Art der ältesten Dinosaurier. (Z. D. Geol. G. 69, S. 181—184.)

Die gemeinsamen Stammformen der Vögel, Flug- und Landdrachen müssen, wie W. K. Gregory in einer kritischen Übersicht zeigt, bereits in der Steinkohlenzeit gelebt haben. Am nächsten haben diese baumbewohnenden Tiere jedenfalls den Trugkrokodilen (Pseudosuchiern) der Trias gestanden. Die Laufvögel sind sicher aus dem gleichen Stamme entsprossen wie die Flugvögel. (Ann. New York Acad. 27, S. 31—38.)

Der vom Pliozän bis zum Quartär in Europa weitverbreitete Altelefant (Elephas antiquus), der einer selbständigen, neben denen des afrikanischen und des indischen Elefanten stehenden Untergattung angehört, ist von Dietrich in einer neuen Rasse auch in Deutsch-Ostafrika nachgewiesen worden. (Arch. Biontol. 4, S. 1—80.)

Wie für viele natürliche Formen, hat die Paläontologie auch für die meisten Haustiere eine mehrstämmige Entwicklung nachgewiesen. So gehen nach Antonius die mongolischen Pferde auf das gegen 2000 v. Chr. gezähmte Przewalskipferd Hochasiens zurück. Die Arier zähmten um die gleiche Zeit das pontische Wildpferd (Tarpan), auf das auch das arabische Pferd zurückgeht. Aber auch verschiedene westeuropäische Wildpferde wur-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

den später gezähmt. Der Esel ist mindestens seit 3400 v. Chr. Haustier. Seine Hauptwurzel ist der nubische Wildesel, daneben aber auch der Somaliesel, während die Zähmung des asiatischen Onager keinen dauernden Erfolg gehabt hat. (Naturw. 6, S. 13—18, 32—34.)

Wie bei den meisten Nagetieren als Angehörigen der Kleinfauna, weist auch bei den Siebenschläfern die paläontologische Überlieferung große Lücken auf, um so mehr, als es sich um Waldtiere handelt. Solche kommen ja gerade in den Zeiten ihrer größten Häufigkeit am schwersten in die Lage, fossil erhalten werden zu können. Eine Lücke schließt ein von Soergel beschriebener Fund im Diluvium von Weimar, in einer Mischfauna, die zeigt, daß damals in Thüringen weite Hochflächen mit Steppen- und Tundrencharakter vorherrschten, wobei sich nur in tiefeingeschnittenen Tälern kleine Waldgebiete halten konnten. (Z. D. Geol. G. 71, S. 59—79.)

Besonderes allgemeines Interesse beansprucht die Paläontologie der Halbaffen und Affen wegen ihrer engen Beziehungen zum Menschen. Aus der Untersuchung der zahlreichen alttertiären Reste ergibt sich nach Abel, daß die Halbaffen eine durchaus unabhängige Gruppe bilden. Die Breitnasen müssen schon im Früheozän nach dem Süden gewandert sein. Die Heimat der Schmalnasen möchte Abel in Asien suchen, wo sich nach ihm auch der Mensch in steppenhafter Umgebung bei rauhem Klima entwickelt hat. (Naturw. 6, S. 281—285, 295—300.)

Mit der Stammesgeschichte der Halbaffen befaßt sich auch Gregory, der die madagassischen Makis von den europäischen Oligozänformen herleitet, während sich der indische Gespenstmaki an vorwiegend nordamerikanische Reste anschließt. (Bull. Geol. S. Am. 24, S. 419—446.)

Sehr früh müssen sich auch die Menschenaffen von dem gemeinsamen Grundstocke getrennt haben. Ihren Anschluß an die eozänen Stammformen vermittelt der in Ägypten gefundene Parapithecus, den Werth bereits als echten Menschenaffen betrachtet. (SB. G. Naturf. Fr. Berlin 1918, S. 327—345.)

Die gleiche Meinung vertritt auch Gregory in einer Untersuchung der Stammesgeschichte der Menschenaffen. Diese spalteten sich im Oligozän in die Gibbons und die echten Menschenaffen, letztere im Mittelmiozän in zwei Hauptlinien, deren eine im Orang Utan gipfelt, während sich die andere von dem jungtertiären Dryopithecus aus in einen Schimpansen-, Gorilla- und Menschenzweig gabelte. Sivapithecus und Pithecanthropus sind Nebenzweige. Die Heimat des Menschen sucht er in Südostasien. (B. Am. Mus. Nat. Hist. 35, S. 258—355.)

Dagegen sehen Pilgrim und Martin die drei großen Menschenaffen als Seitenlinie an und stellen den Menschen mit den beiden erwähnten Fossilformen in die nächste Nähe der Gibbons. Der Neandertalmensch weicht nach ihnen vom modernen Menschen stärker ab als selbst der Siwaaffe. (Naturw. Woch. 31, S. 398—401.)

Eine dritte Möglichkeit bietet die Annahme der Mehrstämmigkeit des Menschen, nach der die „weißen" Rassen dem Schimpansen, die wollhaarigen „Schwarzen" dem Gorilla, die straffhaarigen „Gelben" (Mongolen, Malaien und Indianer) dem Orang Utan besonders nahestehen, und sich diese Stämme auch durch die Affen- und Halbaffenstufen zurückverfolgen lassen. (Naturw. 5, S. 39—41.)

Der Mensch selbst aber reicht nicht bis in die Tertiärzeit zurück, wie man das vielfach angenommen hat. Dies zeigt erneut eine kritische Untersuchung der Eolithen und der körperlichen Reste durch Werth. (SB. G. Naturf. Fr. Berlin 1918, S. 1—32.)

Astronomisches im Juni 1920 / Von Prof. Dr. Arthur Krause

Am 21. Juni abends 7 Uhr tritt die Sonne in das Zeichen des Krebses — es beginnt der Sommer. Da sie zu gleicher Zeit ihren höchsten Stand am Himmel erreicht hat, bringt sie den längsten Tag und die kürzeste Nacht hervor. Sogar um Mitternacht ist im Norden ein heller Schein sichtbar, ein Zeichen dafür, daß auch um diese Zeit bei uns noch Dämmerung herrscht. Diese immerwährende Dämmerung beginnt Anfang Juni und dauert bis nach Mitte Juli. Die Sonnendeklination nimmt von $+22^{\circ}3'$ am 1. Juni bis $+23^{\circ}27'$ am 22. Juni zu; von da an nimmt sie wieder ab bis auf $+23^{\circ}11'$ am 30. Juni. Dadurch nimmt die Tageslänge im Juni noch um mehr als $^1/_4$ Stunde zu, um Ende des Monats wieder wenige Minuten abzunehmen. In Wirklichkeit steht die Sonne im Juni in den Sternbildern Stier und Zwillinge, gerade oberhalb des prächtigen Wintersternbildes Orion.

Für Berlin:	Aufgangszeit:	Untergangszeit:	Tageslänge
1. Juni	$3^h\,56^m$	$8^h\,0^m$	$16^h\,2^m$
8. „	$3^h\,52^m$	$8^h\,6^m$	$16^h\,14^m$
15. „	$3^h\,50^m$	$8^h\,11^m$	$16^h\,21^m$
22. Juni	$3^h\,50^m$	$8^h\,13^m$	$16^h\,23^m$
30. „	$3^h\,54^m$	$8^h\,13^m$	$16^h\,19^m$

Die Zeitgleichung im Sinne „mittlere Zeit vermindert um wahre Zeit" beträgt am

1. Juni	— 2 Min.	24 Sek.	
15. „	+ 0 „	12 „	
30. „	+ 3 „	23 „	

Phasen des Mondes:

Vollmond	☽	1. Juni	abends	$6^h\,18^m$
Letztes Viertel	☾	9. „	„	$7^h\,59^m$
Neumond	●	16. „	nachm.	$2^h\,41^m$
Erstes Viertel	☽	23. „	vorm.	$7^h\,50^m$
Vollmond	☽	31. „	„	$9^h\,41^m$

Am 3. Juni morgens 6 Uhr steht der Mond in Erdferne (Apogäum), am 16. Juni nachmittags 4 Uhr in Erdnähe (Perigäum) und am 30. Juni vormittags 8 Uhr wieder in Erdferne. Am 2. Juni erreicht er in diesem Monat seinen Tiefststand und am 17. Juni seinen Höchststand.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der Mond steht im Juni zu den Planeten an folgenden Tagen in Konjunktion: am 16. Juni morgens 6 Uhr zu Venus, am 18. Juni morgens 6 Uhr zu Merkur, am 20. Juni nachts 3 Uhr zu Jupiter, am 21. Juni nachmittags 4 Uhr zu Saturn und am 25. Juni morgens 5 Uhr zu Mars.

Sternbedeckungen durch den Mond (Zeit der Konjunktion in Rektaszension):

β Scorpii	2.9ter Gr.	1. Juni	nachts	$12^h\ 22^m$
ϱ Sagittarii	4.0ter „	4. „	abends	$10^h\ 20^m$
β Capricorri	3.2ter „	6. „	nachts	$3^h\ 45^m$
ν Aquarii	4.5ter „	7. „	„	$4^h\ 17^m$

Merkur befindet sich am 29. Juni nachmittags 2 Uhr in größter östlicher Elongation von der Sonne, $25^0\,41'$ von ihr entfernt. Der Planet befindet sich dann im Sternbild der Zwillinge und des Krebses. Trotz seiner hohen Deklination bleibt er unsichtbar.

Der Planet Venus bleibt auch im Juni dem bloßen Auge unsichtbar. Sie durchläuft die Sternbilder Stier und Zwillinge.

Mars ist Anfang des Monats während 4 Stunden nach Sonnenuntergang zu sehen, Ende des Monats nur noch $1^3/_4$ Stunden. Der Planet geht langsam rechtläufig durch das Sternbild der Jungfrau.

Jupiters Sichtbarkeitsdauer beträgt Anfang des Monats $2^1/_2$ Stunden nach Sonnenuntergang, Mitte des Monats 1 Stunde, Ende des Monats nur noch $^1/_4$ Stunde. Er befindet sich rechtläufig im Sternbild des Krebses.

Verfinsterungen der Jupitertrabanten:

13. Juni	I. Trabant	Austritt	abends	$10^h\ 46^m$
16. „	IV. „	Eintritt	nachts	$11^h\ 1^m$
30. „	II. „	Austritt	„	$11^h\ 6^m$

Der III. Trabant wird im Juni zu keiner günstigen Beobachtungszeit verfinstert.

Saturn geht Anfang des Monats 3 Stunden nach Sonnenuntergang unter; infolge der zunehmenden Tageshelligkeit ist er Ende des Monats nur noch $^3/_4$ Stunden nach Sonnenuntergang zu sehen. Er befindet sich rechtläufig im Sternbild des Löwen.

Für Uranus und Neptun gelten noch die für April mitgeteilten Örter.

Die Milchstraße hebt sich wieder zu größeren Höhen empor. Sie zieht sich vom Norden über den östlichen Sternhimmel bis nach Südosten und bringt endlich wieder die sternreichen Gegenden des Adlers, der Leyer, des Schwans und der Kassiopeia zur Geltung. Beachtenswerte Objekte sind jetzt der Sternhaufen im Herkules (es genügt schon ein Opernglas oder Feldstecher), der Ringnebel in der Leyer zwischen den beiden gleichhellen Sternen östlich vom Hauptstern Wega (erforderlich ist ein Instrument von mindestens 10 cm Öffnung) und Albireo, der letzte Stern des kreuzförmigen Sterngefüges im Schwan (schon in kleinen Fernrohren mit 3 bis 4 cm Öffnung sichtbar), der sich als Doppelstern erweist, von denen einer blau, der andere goldgelb leuchtet.

Sternschnuppenschwärme fehlen im Juni; sie sind erst von Ende Juli an zu erwarten.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht.

Die Witterung im April 1920 / Von Prof. O. Freybe

Das im allgemeinen trockene und heitere Wetter der letzten Märztage wurde mit den ersten Tagen des April durch eine Regenzeit abgelöst. Diese wurde verursacht durch einen von England her quer durch das nördliche Deutschland ziehenden Tiefdruckwirbel, der erst am 7. Deutschland im Nordosten verließ. In den ersten Tagen hält er sich westlich von uns über England. Erst am 4. April (dem Tage nach dem Vollmonde) gerät er in stärkere Bewegung und zieht nun durch Deutschland, kräftige, am 5. April teilweise über 20 mm betragende Niederschläge verursachend.

Die später am Westrande der Karte auftauchenden Tiefs ziehen sämtlich nach Nordosten, also durch Skandinavien. Jetzt beeinflussen uns nur ihre Ausläufer (östliche und südliche), so daß wohl fast täglich Niederschläge in Deutschland auftreten, aber nicht mehr so ergiebige wie zur Vollmondzeit. Da Deutschland auf ihrer südöstlichen Seite blieb, stieg bei Winden aus südlichen Richtungen die Tageswärme erheblich stärker an als in der Vollmondzeit. Häufige Gewitter waren die Folge. Erst am 17. April (dem Tage vor dem Neumond) taucht auch über Südfrankreich ein Tief auf, das am 18. wiederum durch Deutschland zieht. Es verursacht außer einem Rückgang der Luftwärme an einzelnen Orten stärkere Niederschläge, am 19. solche über 25 mm. Nur zur Neu- und Vollmondzeit fielen in diesem Monat in Deutschland Niederschläge über 25 mm. In den letzten Apriltagen zogen die Tiefdruckwirbel wieder in gewohnter Weise durch das nördliche Europa und überließen es ihren südlichen Ausläufern, den Regenüberschuß des April zu vergrößern und so die übermäßige Trockenheit der früheren Monate auszugleichen.

Zur Raubzeugbekämpfung

Das übermäßig starke Auftreten einzelner Tierarten erfordert im Interesse der Landwirtschaft, der Jagd und Fischerei ihre Bekämpfung. Zuerst galt der Vernichtungsruf großen Raubtieren, die mitunter auch dem Menschen gefährlich wurden. Dieser Kampf währte Jahrhunderte. Die Erfindung besserer Waffen, namentlich der modernen Feuerwaffen, ließ den Kampf für den Menschen erfolgreich ausfallen. Schließlich wurde auch den kleineren Räubern und wirtschaftlichen Schädlingen der Krieg er-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

klärt, und gleichfalls in den meisten Fällen mit Erfolg. Brachte man es doch so weit, daß diese oder jene Tierart vielerorts ganz und gar ausgerottet wurde, ohne daß mitunter der eigentliche Zweck erfüllt war. Folglich suchte man sich andere Verbrecher aus der Tierwelt. Gesetze wurden gegeben und Abschußprämien festgesetzt. Namentlich letztere verfehlten ihren Zweck nicht, zumal wenn, wie beim Reiher, noch ein anderer Nutzen bei der Sache für den „Jäger" herausschaute. Schließlich wurden auch mehr oder weniger einwandfreie Fangeisen konstruiert und aufgestellt. Daneben spielte der Giftbrocken eine große Rolle. Gar bald verschwanden ganze Tierarten aus Flur und Wald. In vielen Gegenden trifft man nur noch „nützliche Sänger" oder Tiere, die einen guten Braten abgeben. Ungeachtet der bevorstehenden Ausrottung mancher Arten blieben die Gesetze, die den Abschuß begünstigen, weiter bestehen. Gerade durch diesen weitgehenden Vernichtungskampf wird unsere heimische Fauna für alle Zeiten zerstört. Die Naturschutzbestrebungen haben dann alle Mühe aufzuklären. Es hält zumeist schwer, ein verhältnismäßig junges Gesetz, das sich aber durch die rasche Änderung der Umstände erübrigt, wieder zurückzuziehen. Die Ausrottung einiger häufiger Tiere ist so oft überraschend schnell vor sich gegangen. Wir sollen und wollen aber doch nicht vernichten und ausrotten, sondern nur die vermeintlichen Schädlinge in Schranken halten. Abgesehen davon, daß ein gewisser Raubtierbestand selbst für die Jagd eher nützlich als schädlich ist, sofern die Individuen der Art nicht an Zahl überhandnehmen, dürfte der Wunsch der Naturfreunde immer mehr zu dem der Allgemeinheit werden: Erhaltung der Naturdenkmäler aus Tier- und Pflanzenreich. Aus den überspannten Kulturverhältnissen heraus mehrt sich aber stetig das Verlangen und die Sehnsucht nach der Natur. Wehe uns, wenn unsere Nachkommen einmal die von uns zerstörte Natur des vielbesungenen deutschen Waldes erkennen! Fort mit den Vernichtungswerken! Vermindern wir die Zahl der Raubtiere usw. auf ein gewisses Maß, aber gefährden wir nicht das Bestehen der Arten! Letzteres ist dem kürzlich in der „Natur" erschienenen Artikel über neue Seehundfangnetze entgegenzuhalten, um so mehr als der Seehund darin auch wegen seiner praktischen Verwendung Verfolgungen ausgesetzt sein wird. Das beschriebene neue Netz dürfte auch vom Standpunkt des Naturschutzes als ein willkommenes Gerät anzusehen sein, wird doch dadurch das erbeutete Tier zur Verwertung erhalten und dürften so die Verfolgungen ähnlich verwerteter seltener Tiere vermindert werden. Die Hauptsache ist auch hier, maßloses Fangen zu vermeiden, was die in dem Artikel angeregten Anlagen leicht zur Folge haben dürften. Wo der Seehund seltener wird, sollte sofort die Prämie abgeschafft werden, überhaupt von vornherein in jeder Weise der Ausrottung vorgebeugt werden. Nur dann würde er uns überall erhalten bleiben, ihm aber das Schicksal seiner Verwandten und anderer Mitbewohner des Meeres erspart bleiben. Herbert Hentschel.

Kohlenoxyd in den Urgasen von Kalisalzbergwerken

In mehreren Kalisalzbergwerken sind in den letzten Jahren in den dort häufigen Urgasausbrüchen geringe Mengen von Kohlenoxyd festgestellt worden, die von 0,2 bis 1,9 Proz. schwankten. Anfangs hielt man dieses Gas für eine Verunreinigung durch die bergmännischen Azetylen- bzw. Benzinlampen, aber eine unter Ausschaltung solcher Lampen 1917 im Werk Neu-Bleicherode entnommene Probe Urgases zeigte dem Analytiker dennoch 0,5 Proz. Kohlenoxyd. Zur Gewißheit wurde das Vorkommen des giftigen Gases schließlich durch einen Gasausbruch, der im Juni 1917 im Werk „Glückauf — Sondershausen" stattfand. Hierbei fanden zwei Bergleute den Tod durch Einatmen von Kohlenoxyd. Alle diese Umstände bestätigen also einen Befund von Precht, der bereits 1878 in Neu-Staßfurt ein Urgas als aus 93 Proz. Wasserstoff und geringen Mengen von Kohlendioxyd neben Kohlenoxyd bestehend fand.

Dies merkwürdige und, wie der erwähnte Unfall beweist, praktisch unter Umständen bedeutungsvolle Vorkommen des Kohlenoxyds hat E. Erdmann*) einer Untersuchung bezüglich seiner Entstehungsmöglichkeit unterzogen. In Betracht kommt dafür die langsame Verbrennung von Kohle unter Sauerstoffmangel und die Reduktion von Kohlendioxyd durch Wasserstoff bei hohen Temperaturen. Die erste Möglichkeit, die in Steinkohlengruben stets verwirklicht ist, kommt nicht in Frage, da nur in einem einzigen der vorliegenden Fälle bituminöse Stoffe, bei deren Bildung das Kohlenoxyd entstanden sein könnte, festgestellt werden konnten. Auch die Reduktion von Kohlendioxyd, die zweifellos in Vulkanen stattfindet, woselbst bis zu 4 Proz. Kohlenoxyd gefunden wurden, kommt in Wegfall, da man stets auffallend wenig Kohlendioxyd, wohl aber viel Wasserstoff fand. Erdmann führt das Vorkommen von Kohlenoxyd deshalb auf radioaktive Wirkungen zurück.

Die beispielsweise von Radium ausgehenden α-Strahlen sind bekanntlich identisch mit Heliumionen. Diese vermögen infolge der ihnen innewohnenden Bewegungsenergie u. a. Kohlendioxyd in Kohlenoxyd und Sauerstoff zu zersetzen**), so wie sie Wasser in seine Bestandteile zu zerlegen vermögen. Kohlendioxyd kann nun leicht aus unbeständigen Karbonaten, wie z. B. Ferrokarbonat, entstehen. Sehr wahrscheinlich gemacht wird die Erdmannsche Hypothese jedoch dadurch, daß Helium sehr oft in Kalisalzen und in deren Gasemanationen festgestellt wurde. So fand man 1910 in Leopoldshall 0,17 Proz., also eine recht beträchtliche Menge. Seine Entstehung kann man sich ohne Schwierigkeit aus in Wasser gelösten Radiumsalzen vorstellen. Diese selbst sind nunmehr zerfallen, aber im Wasserstoff und im Kohlenoxyd der Urgase sind die radioaktiven Zerfallsprodukte zu erblicken. Auf radioaktive Prozesse weist auch die Blaufärbung des Steinsalzes hin. Auch sie wird bedingt durch die Zerlegung des Chlornatriums durch α-Strahlen. Die blaue Farbe ist die kollodial verteilten Natriums. Da der Heliumgehalt blauen Steinsalzes fünf- bis sechsmal größer ist als der des ungefärbten***), so hat diese Theorie eine weitere Stütze gefunden. H. Heller.

*) Jahrbuch d. Halleschen Verbandes f. d. Erforschg. der mitteldeutsch. Bodenschätze. 1. S./62. 1919.

**) Herchfinkel, Chem. Zentralblatt 1909 II, S. 1522.

***) Kali 1912, S. 1.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Meinungsaustausch

Über Verdampfung von Gold und Silber

In dem Artikel „Die Erzlagerstätten und ihre Entstehung“ von W. Heyer in Heft 1/2, Jahrg. XI, 1919, erwähnt der Verfasser die Eigenschaft des Bleis, bei großer Hitze in Dampfform zu entweichen und sich in diesem Zustande mit andern Dämpfen zu verbinden. — Der Übergang aus dem festen in den flüssigen und gasförmigen Zustand erfolgt auch bei den übrigen Metallen, wenn auch unter abweichenden Verhältnissen. Trifft aber ein Metalldampf nicht mit solchen Körpern zusammen, mit denen er Verbindungen eingeht, so wird er sich beim Zusammentreffen mit kühleren Körpern auf diese ablagern. Diese Eigenschaft des Metalldampfs nutzt der Hüttenmann seit langer Zeit aus zur Gewinnung von Zink und Quecksilber aus ihren Erzen.

Über die Flüchtigkeit von Gold und Silber und deren Verbindungen vermag ich aus eigener Erfahrung einiges zu berichten, da ich mich sowohl mit Ausbringen von Gold und Silber aus verschiedenstem Material durch Schmelzen im Perrotschen Gasschmelzofen, wie mit der weiteren Verarbeitung des gewonnenen Metalls eingehend beschäftigt habe. Metallisches Silber und Gold sind beim Schmelzen beide geneigt, zu verdampfen, Gold noch mehr als Silber; die über dem Regulus im Tiegel lagernde Schlackenschicht verhindert die Verdampfung unvollkommen. Infolgedessen setzt sich der Metalldampf nicht allein auf die Tiegelwandung der hessischen Maßtiegel, sondern auch auf die ganze Muffel bis an den Fuchs hin, ab, so daß die Scherben der Tiegel und Muffeln besonders verarbeitet werden mußten, um das Metall wiederzugewinnen. Das Metall setzte sich in Form kleiner Kugeln ab. Die Erfahrung über die größere Flüchtigkeit des Goldes beim Schmelzen veranlaßte mich, später die Gewinnung von Gold, soweit dies möglich war, nur auf nassem Wege zu bewirken. — Salpetersaures Silber ist auch flüchtig. Beim Schmelzen desselben in Mengen von zwei bis acht Pfund im Laboratorium des Erdgeschosses konnte das Niederschlagen auf Papier in den darüberliegenden Räumen der ersten und zweiten Etage festgestellt werden, obgleich alle Vorsicht zur Vermeidung von Überhitzung angewandt worden war. — Chlorgoldlösungen, die auf dem Sandbade ganz vorsichtig etwas eingedampft wurden, ließen auf dem weißen Sande ihre Spuren zurück, die durch die bekannte prachtvolle Karminfärbung bezeichnet wurden.

Ein mir vorliegendes Stückchen derber Quarz, ein kleines Stück einer Goldstufe australischer Herkunft, beweist, daß der Verdampfungsvorgang auch in der Natur vorkommt. Bekanntlich gehört das Gold zu den am weitesten verbreiteten Metallen, kommt aber meist nur in geringen Mengen und kleinen Teilchen vor. Das scheint mit seiner Flüchtigkeit zusammenzuhängen. Die nach Ansicht der Fachleute im Innern der Erde, unter hohem Druck und großer Hitze befindlichen spezifisch schweren und schwer schmelzbaren Metalle, Silber, Gold und Platingruppe, kommen infolge ihrer Schwere nicht leicht in großer Menge bis zur äußeren Erdrinde, während ihre Dämpfe daran weniger behindert sind. Das vorliegende Quarzstück bestätigt diese Ansicht; denn dasselbe ist an einer Außenseite mit kleineren und größeren schüppchenförmigen Teilchen von Gold in metallischem Zustande bedeckt. Die Ablagerung erstreckt sich nur auf die Oberfläche, die Quarzmasse an sich ist frei davon. Die Größe der Goldteilchen schwankt zwischen Punktgröße und 4—5 mm Oberflächenausdehnung und die Stärke derselben zwischen Papierdicke und 0,25 mm. Das eigenartige kristallinische Aussehen der Schüppchen deutet darauf hin, daß die Abkühlung nicht plötzlich vor sich gegangen ist. Reiner Quarz erfordert zum Schmelzen eine höhere Temperatur als die Metalle, hat nur ein spez. Gewicht von 2,653, ist aber gegen plötzlichen Temperaturwechsel unempfindlich; er verändert sein Volumen weder bei Weißglut noch bei großer Kälte, und bildet dadurch den widerstandsfähigsten Körper der Erdrinde. Wenn nun der Quarz, obgleich er fest war, nur so weit abgekühlt war, daß seine Temperatur etwas unter dem Schmelzpunkte des Metalles blieb, so ist die kristallinische Form, die Schüppchenbildung des Goldes, erklärlich, zumal wenn wir annehmen, daß die Quarzmasse noch annähernd wagerecht gelagert war. An hängenden Wänden dürfte das Gold sich in kugeliger Form abgesetzt haben, wie ich das im Perrotschen Ofen beobachtet habe.

Für Silber kommt dessen Neigung, sich mit Schwefel und den Halogenen zu verbinden, in Betracht. — Über die Platinmetalle fehlt mir Erfahrung. C. B.

Eigenartiger Goldfund in der Nähe Berlins

Am 23. Februar 1920 fand ich auf einer Studienfahrt nach Grünau i. M. an der Landstraße nach Bohnsdorf auf einem kleinen Lehmhügel ein klumpiges Stück Lehm, das vollständig mit kleinen gediegenen Goldblättchen durchsetzt ist. Auch Feldspat und Glimmer befindet sich dabei. Ist schon einmal hier in der Mark Gold in reinem Zustande und auf primärer Lagerstätte gefunden worden? K. Przyborowsky.

Neue Lampen für Benzolbeleuchtung

Benzol und ähnliche Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe konnten bisher in Dochtlampen nicht gebrannt werden, da sie selbst bei Anwendung von hohen Glaszylindern eine stark rußende Flamme gaben. Ing. Nowicki, Chefchemiker der Witkowitzer Steinkohlengruben, hat eine Vorrichtung erfunden, welche an jeder Petroleumlampe angebracht werden kann, so daß die mit dieser einfachen Vorrichtung ausgestattete Lampe auch für Benzol und Toluol zu benutzen ist, wobei der erzielte Lichteffekt siebenmal stärker als bei der gleichen Petroleumlampe erscheint. Bisher hatte man wohl auch schon Benzol zur Beleuchtung verwendet, jedoch nur in Form von Glühlichtlampen, welche sich in der Praxis nicht bewährten, da bei denselben vor dem Anzünden eine Erwärmung notwendig war, welche für den Hausgebrauch viel zu kompliziert und auch gefährlich ist. Diese Erfindung hat nicht nur jetzt, angesichts der hohen Petroleumpreise und des Mangels an diesem Brennstoff, erhöhte Bedeutung, sondern insbesondere für jene Länder, welche keine Petroleumvorräte aufweisen, welche jedoch, wie in Deutschland, als Nebenprodukte der Koksbereitung Benzol in großer Menge erzeugen. Es wird sich in Zukunft bei allgemeiner Einführung dieser neuen Lampe der Preis des Petroleums nach dem des Benzols richten müssen, wodurch die Monopolstellung der Petroleumfabriken stark eingeschränkt werden dürfte. Die gleiche Vorrichtung ist auch für die Grubenlampen verwendbar, bei welchen das Benzol in Zukunft das sehr teuere und knapp gewordene Benzin ersetzen kann.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Natur
Halbmonatsschrift für Naturfreunde
XI. Jahrgang | 1./15. Juni 1920 | Heft 17/18

Streiflichter aus der experimentellen Kriminalpsychologie

Von Dr. Rob. Werner Schulte

Wieder hält ein sensationelles Verbrechen die Großstadt in Spannung: geradezu raffiniert wußte der Schuldige alle Spuren zu tilgen, die ihn etwa hätten verraten können. Und doch gibt häufig ein für den Laien nebensächlich erscheinendes Moment dem gewiegten Kriminalisten eine Waffe in die Hand, der gegenüber der Täter gar bald machtlos wird. Auf photographischem oder mikroskopischem Wege werden die Gegenstände untersucht, mit denen etwa der Verbrecher in Berührung gekommen ist; der Gerichtschemiker weiß die feinsten, kaum meßbaren Quantitäten fremder Stoffe noch nachzuweisen, die möglichenfalls einen Anhaltspunkt für die Ermittlung des Schuldigen gewähren können. Und der Polizeibeamte endlich hat bereits mit seinem Spürhund die Verfolgung aufgenommen. Schließlich werden eine Reihe von Leuten eingeliefert, gegen die vielleicht diese oder jene Verdachtsgründe sprechen; und doch können — so hat die Besichtigung des Tatortes ergeben — nicht alle zugleich schuldig sein. Der am meisten Belastete leugnet hartnäckig jede Schuld, ein Teil der Häftlinge verweigert die Auskunft und andere wiederum beteuern weinend ihre Unschuld. Der wirkliche Täter ist nicht zum Geständnis zu bewegen, ehe man ihn nicht klar und deutlich seines Verbrechens überführt hat ...

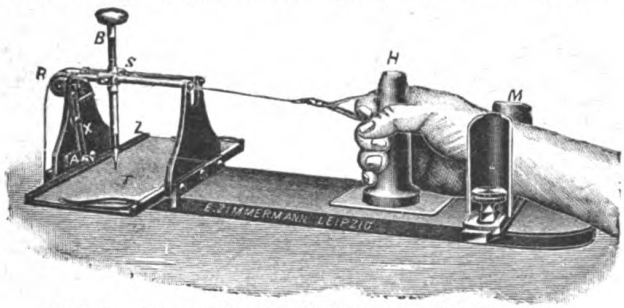


Abb. 1. Ergograph (zur Messung der Arbeitsleistung).

Wie soll sich der Strafrechtler in einem solchen Falle verhalten? Er weiß nur zu gut, daß, wenn nicht neues Beweismaterial von zwingender Durchschlagskraft erbracht wird, man dem Schuldigen schwerlich wird beikommen können. Das Mittelalter mit seinen barbarischen Sitten hätte hier das Gottesurteil entscheiden lassen oder durch die Qualen der Folter dem Angeklagten ein Geständnis abgerungen; inwieweit man aber auf diese Weise die Wahrheit erfuhr, ist eine andere Frage, und das Gewissen der Jurisprudenz hat sich dadurch nur zu oft mit einer Anzahl schwerer Justizmorde beladen. Glücklicherweise sind heute auch alle Arten von Suggestivfragen verboten, durch die der Richter eine Aussage in einem ihm genehmen Sinne erzielen will. Nun ist man aber neuerdings der Entlarvung des Verbrechers von seiten der experimentellen Psychologie zu Leibe gegangen. Man sagte sich mit Recht, daß der Täter, auch wenn er der kaltblütigste und gewissenloseste Mensch ist, sich bei der Ausführung seines Vergehens in einem Zustande erhöhter Gemütserregung befunden hat und daß dieses stark interesse- und gefühlsbetonte Erlebnis in seiner Seele nachhaltige Spuren hinterlassen haben müsse. Und in der Tat haben die eingehenden Untersuchungen einer ganzen Reihe von Forschern (Wertheimer, Klein, Groß, Jung, Lederer, Lipmann u. a.) mit schlagender Beweiskraft gezeigt, daß es durchaus möglich ist, diese psychischen Spuren aufzudecken, — in den meisten Fällen, ohne daß der Untersuchte etwas davon merkt. Das Hilfsmittel zu dieser „Tatbestandsdiagnostik", wie man die neue Wissenschaft genannt hat, ist das Experiment, das es gestattet, auf einwandfreiem und völlig objektivem Wege sichere Anhaltspunkte für die Schuldfrage zu gewinnen. Aus diesem Grunde ist auch die Methode, die Freud und seine Schüler in der „Psychoanalyse" ausbildeten, d. h. der Lehre, die durch systematische Befragung und durch unermüdliches Eingehen auf alle Gedankengänge des zu Untersuchenden aus den Symptomen Rückschlüsse auf das zugrunde liegende Erlebnis macht, als zu wenig exakt im allgemeinen aufgegeben worden; das Ergebnis ist dabei allzusehr von der persönlichen Geschicklichkeit des Beobachters abhängig. Die moderne „Symptomatologie" ist bei ihrer Aufdeckung der Kenntnissymptome eines bestimmten Tatbestandes durch ihre Anwendung der Experimentalanalyse vielmehr zu einer Untergruppe der wissenschaftlichen, rein empirisch arbeitenden Psychologie geworden, und zwar der praktischen oder angewandten. Sie benutzt die Ergebnisse der rein theoretischen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bewußtseinswissenschaft sinngemäß für die Erforschung und Aufhellung komplexer Erlebniszustände und hat durch eine energische Überwindung alles mystischen Beiwerkes heutzutage eine Rolle erlangt, die ihr die ernste Beachtung des Juristen verbürgt.

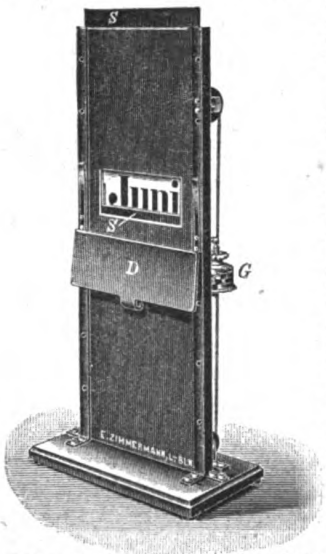


Abb 2. Tachistoskop (zur Erzielung kurzdauernder Gesichtseindrücke).

An die Methoden, deren man sich bei tatbestandsdiagnostischen Versuchen bedient, hat sich eine lebhafte wissenschaftliche Diskussion geknüpft; und die Mißerfolge einzelner Experimentatoren sind fast ausnahmslos auf eine Mißachtung exakter Versuchsbedingungen zurückzuführen. Bei der gesamten symptomatologischen Methodik handelt es sich darum, die Spuren eines gefühlsbetonten Erlebniskomplexes zu aktualisieren, d. h. noch einmal in der Erinnerung wirksam werden zu lassen. Und die Symptome dieser aktualisierten Erlebnisspuren sollen sich in ganz spezifischer Weise von den Nachbildern gleichgültiger Tatbestände unterscheiden. Und zwar wird man sowohl bei den verdächtigen als auch bei nachweislich unbeteiligten Versuchspersonen eine bunt gemischte Reihe von verfänglichen und unverfänglichen Reizen geben. Dabei müssen die in einem inneren Zusammenhange mit dem Verbrechen stehenden Komplexreize bei sicher Unbeteiligten vorher auf das genaueste daraufhin geprüft werden, ob sie bei ihnen auch wirklich negative Symptome ergeben; denn andernfalls könnte ein Unschuldiger schwer belastet werden. Durch verschiedenartige Nebenumstände wird nun der Eintritt von Symptomen verstärkt oder abgeschwächt; und gerade eine bei dem Schuldigen auftretende Verheimlichungstendenz pflegt sich in charakteristischer Weise kundzugeben und die Entlarvung zu erleichtern. Die Reize bestehen etwa in Wörtern, die man den Versuchspersonen zuruft. Bei der Auswahl derartiger Komplexreize zur Wiederhervorrufung der bei dem Originalerlebnis auftretenden seelischen Zustände muß man sich der größten Behutsamkeit befleißigen. Es ist nämlich besonderer Wert darauf zu legen, daß man die Komplexreize aus der Sphäre entnimmt, die nur dem Beteiligten bekannt sein kann, daß sie also nicht etwa Zeitungsnachrichten entstammen, die auch zur Kenntnis des Unschuldigen gelangt sein können. Wenn also z. B. bei einem Einbruchsdiebstahl ein Spiegel zerbrochen ist und wenn man sicher ist, daß diese Tatsache nur dem Täter bekannt ist, so gibt man unter anderem in einer Reihe gleichgültiger Worte auch das Reizwort „Spiegel"; dann wird man im allgemeinen in der Lage sein, aus der Reaktion auf diesen Reiz wichtige Rückschlüsse auf eine etwaige Beteiligung an der Tat zu ziehen.

Es ist unschwer einzusehen, daß ein Komplexreiz den wirklich Schuldigen in ungleich höherem Maße fesseln wird als einen Unbeteiligten und daß die aufgewandte Aufmerksamkeit bzw. das Nacherleben des Tatbestandes sich in einer tiefgreifenden Beeinflussung des psychophysischen Zustandes äußern wird. So hat Münsterberg folgendes Experiment angestellt: er zeigte dem zu Untersuchenden ein auf einer Karte stehendes Reizwort, ließ die Versuchsperson sodann die Augen schließen, den Kopf seitwärts drehen und die Augen wieder öffnen. Da ergab sich ein merkwürdiger Unterschied: Wenn man ein Wort, welches das Interesse der Versuchsperson erregte, darbot, so blickten nach Vollführung der Kopfbewegung die Augen noch immer mehr oder weniger nach der Richtung, wo die Karte gezeigt war, während bei Darbietung eines gleichgültigen Wortes die Augen der Kopfdrehung folgten. Auch Arbeitsleistungen am Ergographen (Abb. 1) pflegen durch indifferente Reize kaum merklich beeinflußt zu werden, während interessebetonte Erlebnisse ein sofortiges Herabsinken der Leistung bewirken. Man kann einen ganz einfachen Versuch selbst vornehmen, indem man eine Versuchsperson so schnell wie möglich auf ein Blatt Papier Punkte setzen läßt, ihr gleichzeitig in zufällig gemischter Reihenfolge gleichgültige und „interessante" Reize gibt und den Unterschied im Tempo beobachtet bzw. die in bestimmten Zeiteinheiten gesetzten Punkte auszählt. Ähnliche „Ablenkungsversuche", bei denen jedesmal eine die Aufmerksamkeit beanspruchende Arbeit durch interessebetonte Wahrnehmungsinhalte erheblich verschlechtert wird, kann man auch vornehmen, indem man in einem Texte bestimmte Buchstaben, z. B. alle „n", durchstreichen läßt. Man gibt einmal einen unverfänglichen und

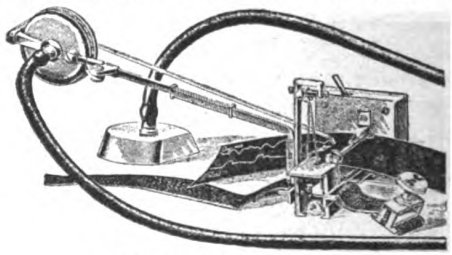


Abb. 3. Sphygmograph.
(Pulsschreiber.)

das andere Mal einen mit dem Erlebnistatbestand in Zusammenhang stehenden Text. In letzterem Falle wird die Aufmerksamkeit stärker in Anspruch genommen: infolgedessen werden bedeutend mehr

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der durchzustreichenden Buchstaben übersehen werden. Das Problem der Aufmerksamkeit wird auch in denjenigen Versuchen benutzt, bei denen man mit Hilfe des Tachistoskops (Abb. 2) für eine ganz kurze Zeit einen optischen Reiz darbietet. Man gibt da neben harmlosen und verfänglichen Reizen auch solche Eindrücke, die den Komplexworten ähnlich sind oder Lücken enthalten, welche im Sinne eines indifferenten Wortes und zugleich auch im Sinne eines interesse- oder gefühlsbetonten Tatbestandes vervollständigt werden können. Dabei hat es sich herausgestellt, daß im allgemeinen die Komplexreize infolge der gesteigerten Erregbarkeit schon bei einer Darbietungszeit erkannt zu werden vermögen, die für eine Erfassung indifferenter Reize noch nicht ausreicht. Unverfängliche Worte werden ferner häufig zu einem ähnlichen Komplexwort umgestaltet, und endlich werden lückenhafte Reize mit Vorliebe zu komplexen ergänzt: so wird z. B. von einem Einbrecher „Schloß" statt „Schluß" gelesen oder von einem Mörder „Wasser" zu „Messer" gemacht, um nur einige ganz einfache Belege anzuführen. Ein Raubmörder, der sein Opfer mit einem Beil erschlug, wird das lückenhafte Wort „— eil" mit großer Beharrlichkeit zu „Beil" ergänzen, während unbefangene Versuchspersonen auch alle anderen möglichen Buchstaben bringen: „Heil", „Keil", „Pfeil", „Seil", „steil", „Teil" u. a. m. In entsprechender Weise kann man undeutlich gesprochene Worte verwenden: so macht ein Betrüger aus dem mit Murmelstimme gesprochenen „Bahnknotenpunkt" vielleicht „Banknotenfund". Wertheimer und Lipmann führen einen Fall an, wo ein Testamentsfälscher anstatt „Tentamen" das komplexe „Testament" las.

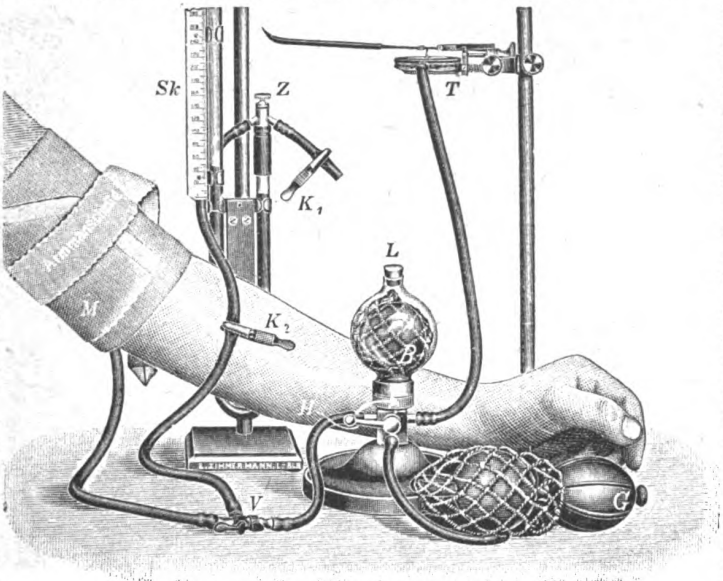


Abb. 5. Sphygmomanometer (Puls-Blutdruckmesser).

Von einer ganz anderen Seite geht die tatbestandsdiagnostische Verwertung physiologischer Symptome vor, wenn sie sich der Hilfsmittel der sog. „Ausdrucksmethode" bedient. Es ist ja bekannt, daß unsere Gefühlszustände nach körperlichem Ausdruck streben, daß z. B. im Zustand hoher seelischer Erregung unser Herz schneller zu arbeiten beginnt. Diese Objektivierungen psychischer Erscheinungen lassen sich zwar nach außen hin bis zu einem gewissen Grade verbergen, niemals jedoch ganz unterdrücken; und mit Hilfe feinster Instrumente ist man heute imstande, selbst die geringfügigsten Symptome von Gefühlsäußerungen nachzuweisen. Unwillkürliche Muskelzuckungen, Zitterbewegungen der Hand oder der Gesichtsmuskulatur werden mittels des psychographischen Verfahrens (nach Sommer) registriert, nachdem man vorher eine „Normalkurve" aufgenommen hat. Auch die reflektorischen Vorgänge, z. B. der Kniereflex, pflegen von dem Erregungsvorgang abhängig zu sein und würden dann ebenfalls ein symptomatologisches Hilfsmittel an die Hand geben. Am häufigsten bedient man sich aber der Aufzeichnung von Puls und Atmung. Die Stärke und der Rhythmus des Blutkreislaufes werden registriert mit dem Sphygmographen (Abb. 3), der Herzschlag mit dem Cardiographen oder auch dem Herztonapparat (Abb. 4), die Schwankungen im Blutdruck einzelner Gefäße oder ganzer Körperteile mit dem Sphygmomanometer (Abb. 5) oder dem Plethysmographen (Abb. 6). Gute Ergebnisse liefert auch die Atemschreibung des Pneumographen (Abb. 7), der auf den Brustkorb aufgeschnallt wird und durch einen Schlauch die Luftstöße einer Gummikapsel auf die Schreibvorrichtung hinsichtlich der zeitlichen und dynamischen Ver-

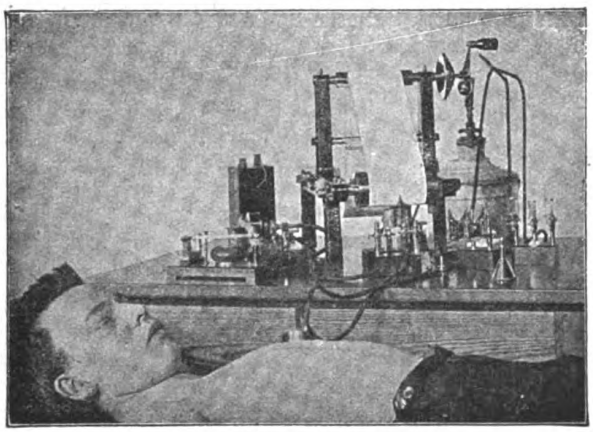


Abb. 4. Herztonapparat nach Marbe.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:01 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

hältnisse überträgt. Neben diesen für die Praxis wichtigsten Methoden kommen noch einige andere in Betracht, die sich wegen ihrer hohen Empfindlichkeit ebenfalls vorzugsweise für kriminalpsychologische Versuche eignen. Den Umstand, daß der elektrische Leitungswiderstand des Körpers durch psychische Einflüsse verändert wird, benutzten Veraguth und andere bei der Registrierung des „psychogalvanischen Phänomens", während die „Elektro-Cardiographie" die vom menschlichen Organismus erzeugten Aktionsströme verwertet, um durch die Analyse derartiger physiologischer Prozesse einen Anhaltspunkt für den Ablauf der sie begleitenden Gefühle zu gewinnen. Das Vorzeigen des Gegenstandes z. B., mit dem der Ermordete getötet wurde, ruft selbst bei dem kaltblütig scheinenden Verbrecher, der sich vornahm, auf der Hut zu sein, ganz bestimmte, objektiv durchaus nachweisbare Symptome innerer Erregung hervor. Und wäre etwa der grimme Hagen von Tronje beim Anblick der Leiche Siegfrieds mit den Hilfsmitteln der modernen Ausdrucksmethodik untersucht worden, so wäre seine Überführung auch bei hartnäckigster Leugnung gar bald zu erzielen gewesen. Man hat jedenfalls in einer ganzen Anzahl von Fällen mit Hilfe einer symptomatologischen Gefühlsanalyse den Schuldigen dazu bringen können, sich zu einem Geständnis zu bequemen.

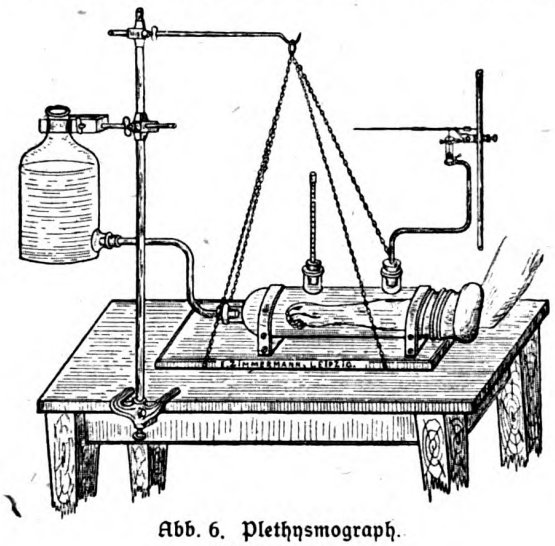


Abb. 6. Plethysmograph.
(Blutdruckschreiber.)

Die am meisten angewandte Methode endlich, die seit den ersten Versuchen von Wertheimer in den Mittelpunkt des Interesses gerückt wurde, stellt die Symptomatologie der Assoziationsversuche dar. Man ruft der Versuchsperson eine Reihe von Worten zu, die nach den besprochenen Grundsätzen sorgfältig ausgewählt werden müssen, oder bietet diese Reihe dem Auge dar und läßt die Versuchsperson mit dem nächsten ihr einfallenden Wort „assoziativ" reagieren. Die für diesen Prozeß gebrauchte Zeit mißt man mit Hilfe der Fünftelsekunden-Uhr (Abb. 8) oder des Chronoskops (Abb. 9), das es gestattet, die zeitliche Differenz zwischen Reiz und Reaktion (beide werden mit Hilfe eines Schallschlüssels — Abb. 10 — durch eine elektrische Kontaktvorrichtung exakt markiert) bis auf $^1/_{1000}$ Sek. genau abzulesen. Die Symptome können sich nun z. B. darin äußern, daß der Schuldige sich durch inhaltliche Anklänge an den komplexen Tatbestand verrät und daß die entsprechenden Reaktionen die Neigung aufweisen, sowohl rasch ins Bewußtsein zu treten wie auch relativ lange und hartnäckig darin zu beharren. In sehr vielen Fällen merkt der sich schuldig Fühlende die Absicht des Versuchsleiters und trachtet danach, seine Beteiligung an der Tat zu verheimlichen — und fällt dadurch nur um so glänzender hinein. Es hat sich ergeben, daß eine derartige

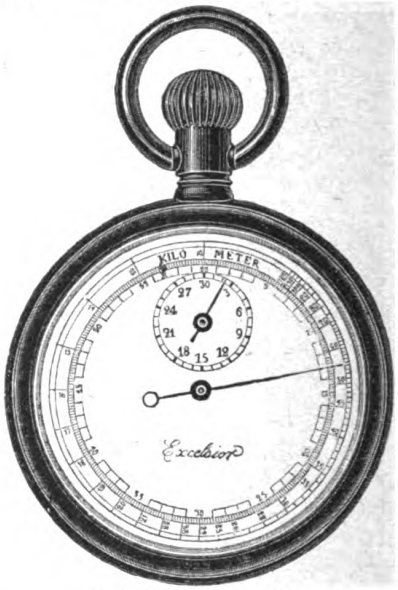


Abb. 8. Chronometer.
(Fünftelsekunden- [Stopp-] Uhr.)

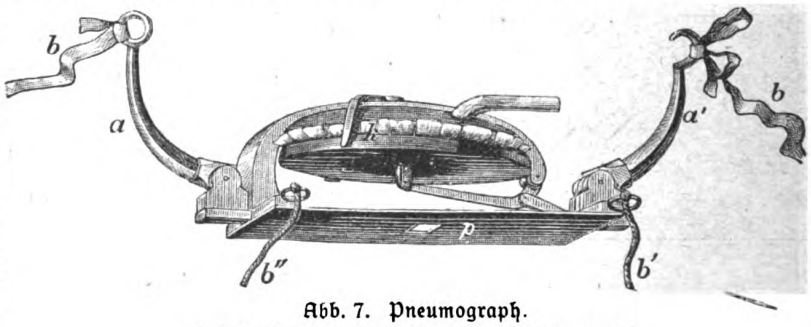


Abb. 7. Pneumograph.
(Aufnahmekapsel zur Registrierung der Atembewegungen.)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Verheimlichungstendenz sehr häufig sich in einem Versprechen bei der Nennung des verräterischen Wortes kundgibt, denn kaum war ihm „das Wort entfahren, möcht' er's im Busen gern bewahren". Meistens aber sucht der sein Vergehen leugnende Täter nach harmlosen Reaktionen, und dieses Bestreben prägt sich in einer auffallenden Verlängerung der gebrauchten Zeit aus, oder es kommt überhaupt zu keiner Reaktion, weil die Versuchsperson so verwirrt ist, daß ihr schließlich gar nichts mehr einfällt oder daß sie ein mit dem Reiz in gar keinem inneren Zusammenhange stehendes Wort nennt. Die Instruktion, die man gegeben hatte, lautete entweder, möglichst schnell mit dem ersten einfallenden Wort zu reagieren, oder aber stets eine bestimmte Art der Assoziation, z. B. eine Unterordnung von Begriffen, vorzunehmen. Wenn schon bei der Darbietung von Komplexreizen der Beteiligte durch das erweckte Unlustgefühl zu einer längeren Reaktionszeit veranlaßt wird, so fällt bei einer etwaigen Verheimlichungsabsicht diese Verlängerung noch mehr auf.

An solche Assoziationsexperimente knüpft man gern einen Wiederholungsversuch: Man kam zu dem Ergebnis, daß bei einer wiederholten Darbietung desselben Reizwortes eine richtige Wiederholung des zugehörigen, früher genannten Reaktionswortes bei unverfänglichen Reizen häufiger erfolgt als bei komplexen, was wohl so zu erklären ist, daß die Versuchsperson das als gefährlich erkannte Reaktionswort nicht noch einmal gebrauchen will, um sich nicht etwa eine Blöße zu geben. Läßt man schließlich im „Erinnerungsversuch" zur Ergänzung der Diagnose die Versuchsperson alle aus der ganzen Reihe behaltenen Reizworte noch einmal aufzählen, so wird man aus der Tatsache, daß sie relativ viele oder relativ wenige — der letztere Fall ist wiederum auf Rechnung einer Verheimlichungsabsicht zu setzen — Komplexreize angibt, auf ihre Beteiligung

Abb. 9. Chronoskop nach Hipp.
(Tausendstelsekunden-Uhr.)

an der Tat schließen dürfen. Im allgemeinen kann man also annehmen, daß interesse- oder gefühlsbetonte Erlebnisse dauernder und intensiver im Gedächtnis haften, als indifferente. Man bedient sich dieser Tatsache bei der „Aussagemethode", indem man dem zu Untersuchenden eine Geschichte vorliest oder zu lesen gibt, die inhaltlich in vielen Punkten mit dem Tatbestande des Vergehens übereinstimmt, deren Abweichungen jedoch den Schuldigen bei der Reproduktion häufig zur (unbewußten) Korrektur auffordern: das Identische wird verstärkt und das Abweichende im Sinne des wirklichen Erlebnisses umgestaltet. Ein ähnlicher Trick besteht darin, daß man zur Feststellung der Kombination den Versuchspersonen einen lückenhaften Text vorlegt, der so ausgefüllt werden kann, daß der Unbeteiligte ihn in ganz harmlosem Sinne, der Schuldige aber meist in einer ihn belastenden Art und Weise, ergänzt. Als Kuriosum sei noch erwähnt, daß Verworn auch daran gedacht hat, diese sprachliche Aussage durch eine graphische Reproduktion zu ersetzen. Ein mit dem Tatort bekannter Verbrecher wird trotz allen Leugnens, wenn man ihn auf Grund von absichtlich etwas abweichenden Schilderungen eine ganz einfache Skizze dieses Tatortes anfertigen läßt, häufig unbewußt die Abweichungen in einem ihn verratenden Sinne korrigieren.

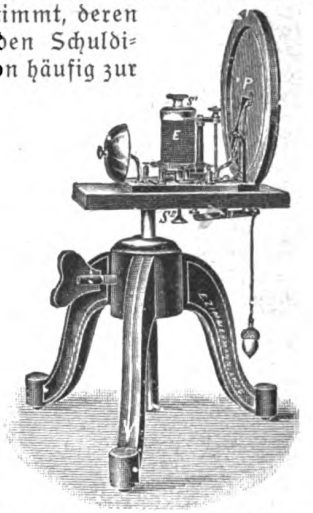


Abb. 10. Schallschlüssel nach Römer.
(Zur Reiz- und Reaktionsmarkierung bei Assoziationsversuchen.)

Bei der gesamten Methodik, die wir in ihren Grundzügen an uns vorbeiziehen ließen, muß sich — das wird ja ohne weiteres einleuchten — der Psychologe ständig der großen Verantwortung bewußt sein, die ihm erwächst, wenn er versucht, im Dienste des Rechtes seinen Teil zur Lösung schwieriger Schuldfragen beizutragen. Es würde hier nur das Bild verschleiern, wollten wir all' die mannigfachen Einwände aufzählen, die gegen die Berechtigung der Tatbestandsdiagnostik erhoben worden sind; und ebenso müssen wir es uns an dieser Stelle versagen, auf die Untersuchungsmethoden und vor allem die Verwertung der gefundenen Resultate ausführlicher einzugehen. Noch wogt der Kampf der Meinungen über die Einführung symptomatologischer Versuche in das Strafrecht hin und her. Aber wie es der angewandten Psychologie gelingt, sich allenthalben erfolgreich durchzusetzen, so wird sie auch, wenn erst die Methoden und Hilfsmittel noch feiner, sicherer und exakter ausgebildet sind, ihren Einzug in die Kriminalistik halten. Ist sie doch bereits oft genug in maßvoller Anwendung von seiten ernster Wissenschaftler berufen gewesen, den Schuldigen dem Arm der Gerechtigkeit auszuliefern und Unschuldige vor namenlosem Leid zu bewahren!

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Filtrierbare Organismen / Von Professor Dr. H. Prell

(Schluß)

Weiterhin wurde der Versuch gemacht, die Mikroorganismen auch auf festem Substrate zu züchten. Zu dem Zwecke wurde Martinsche Kalbfleischbouillon durch Agarzusatz zum Gelatinieren gebracht, dann mit Serum durchtränkt und schließlich mit dem Virus der Lungenseuche in feinster Verteilung beimpft. Nach mehrtägiger Bebrütung traten dann an der Oberfläche des Agars in durchfallendem Licht deutlich erkennbare runde, in der Mitte undurchsichtigere Kolonien auf; im auffallenden Lichte sah man nichts davon. Wurden die Kolonien herausgeschnitten, der Agar darunter in Mikrotomschnitte zerlegt und gefärbt, so zeigte sich der Grund für dies merkwürdige Verhalten. Der Mikroorganismus war nicht in der üblichen, von den Bakterien her gewohnten Weise auf dem Substrate gewachsen, sondern hatte sich, einem umgekehrten Knöpfchen vergleichbar, von der Oberfläche aus nach innen zu vermehrt.

Ähnliche Züchtungsversuche in serumhaltiger Bouillon, wie bei der Lungenseuche, wurden auch mit Erfolg bei der Poliomyelitis (Flexner und Noguchi 1913) und bei den Pocken (Fornet 1913) angestellt. Bei der Lungenseuche gelingt es, das künstlich gezüchtete Virus beliebig lange zu vermehren, und zu Schutzimpfungszwecken wird nur solches künstlich vermehrtes Virus verwendet. Bei den Pocken vermochte Fornet zum mindesten noch mit der neunten Tochterkultur des Pockenvirus typische Pusteln beim Kalbe zu erzeugen. Das galt ihm als Beweis für die Züchtbarkeit auch in diesem Falle. Bei einer einfachen Verdünnung der Lymphe auf das Tausendfache wird sie für die Impfung unwirksam; beträgt die Verdünnung aber das Tausendbillionfache, wie es bei dieser Überimpfung schon in der fünften Generation in Betracht gekommen wäre, so konnte das Virus nur infektionstüchtig sein, wenn es sich inzwischen vermehrt hatte. Nach der direkten Untersuchung hat es übrigens den Anschein, als ob auch ohne Zusatz von Nährsubstrat sich die Pockenkörperchen vermehren, wenn man nur das bakterienfreie Ultrafiltrat etwas stehen läßt.

Es liegt nun auf der Hand, daß man sich nicht damit begnügte, in bakterienfreien Filtraten oder in davon abgeleiteten Kulturen nach den filtrierbaren Mikroorganismen zu suchen. Man war selbstverständlich auch frühzeitig bemüht, sie irgendwo im infizierten Wirte selber nachzuweisen.

Am längsten ist es wohl von den Pocken bekannt, daß in den Epithelzellen der Pockenpustel, ehe eine allgemeine Vereiterung erfolgt, eigenartige Einschlüsse auftreten. Diese Einschlüsse, jetzt nach ihrem Entdecker als Guarnierische Körperchen bezeichnet, wurden anfänglich als die Erreger der Krankheit angesehen. Später haben sich die Anschauungen über ihre Bedeutung, zumal da man ähnliche Mikroorganismen nicht kannte, geändert, und noch heute kann man nicht mit Sicherheit sagen, was sie eigentlich sind.

Immerhin haben genaue fortlaufende Untersuchungen an infizierten Tieren, insbesondere an der mit Pocken geimpften Hornhaut des Kaninchenauges, schon einiges ermitteln lassen. Wichtige Dienste hat dabei eine insbesondere für parasitische Protozoen außerordentlich geeignete Färbung geleistet, nämlich die Romanowsky-Giemsa-Methode der Färbung mit Methylenazureosin. Bei Anwendung dieser sehr kontrastreich färbenden Methode beobachtet man (Prowazek u.a.) in einer entstehenden Pockenpustel zunächst intrazellulär gelegene feine blaue Körnchen von sehr geringer Größe; sie wurden als Initialkörper bezeichnet. Weiterhin nehmen diese Körnchen an Größe zu, und man kann ihr Heranwachsen zu den Guarnierischen Körperchen Schritt für Schritt verfolgen.

Nun schien es aber Prowazek, als ob nicht eigentlich das Initialkörperchen wüchse, sondern als ob nur die Wirtszelle um dasselbe eine Hülle abschiede. Eine Erörterung darüber, ob diese Anschauung richtig ist oder ob die Guarnierischen Körperchen selbst die vergrößerten Mikroorganismen sind, gehört nicht hierher. Den Reaktionskörper, welcher den eigentlichen Organismus nach seiner Anschauung umhüllte, hielt Prowazek (1907) für außerordentlich charakteristisch und nannte nach diesem Mantel (χλαμύς) die ganze Organismengruppe Chlamydozoa, also Manteltierchen.

In den immer noch blaugefärbten Guarnierischen Körperchen sah Prowazek weiterhin feine rote Körnchen auftreten. Diese bezeichnete er als Elementarkörperchen und erblickte in ihnen eine Art von Dauerform des Mikroorganismus. Die Elementarkörperchen sind gewöhnlich rundlich und vermehren sich unter Bildung hantelförmiger Zwischenstufen durch Teilung. Als Elementarkörperchen sollte der Organismus frei werden und weitere Wirte infizieren können; erst dann würde er sich wieder zu Initialkörperchen umwandeln. Als Elementarkörperchen wäre das Chlamydozoon filtrierbar, während das Guarnierische Körperchen weit größer ist als viele Bakterien.

Prowazek glaubte also beim Pockenerreger einen ganzen Entwicklungszyklus feststellen zu können. Ganz ähnliche Befunde ließen sich später auch beim Trachom, der ägyptischen Augenkrankheit, erheben und wurden hier besonders von Lindner weiter ausgebaut. Auch bei der Hundswut, der Lyssa, bei welcher man seit 1903 das Auftreten besonderer Körper im Hirn, der Negrischen Körperchen, kannte, haben mit besonderen technischen Methoden angestellte Untersuchungen ebenfalls das Auftreten feinster staubförmiger Einschlüsse, die sich bis zum Negrischen Körperchen vergrößern können

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

(Joſ. Koch 1910), und andererſeits auch das Auftreten beſonderer Körnchen in den Negriſchen Körperchen feſtſtellen laſſen.

Es verdient ausdrücklich hervorgehoben zu werden, daß alle dieſe Unterſuchungen keineswegs unangefochten ſind oder als abgeſchloſſen gelten können. Man mag aber über die Auslegung der Befunde denken, wie man will, man mag ſie für die Organismen ſelbſt oder nur für ihre Reaktionsprodukte halten, an dem tatſächlichen Vorhandenſein der beſchriebenen Gebilde iſt nicht zu zweifeln.

Erwähnt ſei, daß noch für viele andere Krankheiten allerlei erregerartige Gebilde beſchrieben ſind. Aber vielfach handelt es ſich dabei um Dinge, die auch ſonſt auftreten. Und ſo ſteht man dem Ausſehen des Erregers im infizierten Organismus bei der Mehrzahl der filtrierbaren Vira zunächſt noch völlig unorientiert gegenüber.

Eine der wichtigſten Fragen in der Biologie eines Paraſiten iſt die Frage danach, wann und wie er auf ſeinen Wirt gelangt. Tritt man mit dieſer Frage an die Chlamydozoen heran, ſo ſtößt man wieder auf eine Reihe überaus intereſſanter Tatſachen.

Das Nächſtliegende iſt, daß die Chlamydozoenſeuche durch einfache direkte Übertragung ihres Erregers auf ein neues Wirtsindividuum gelangt. Dieſe Übertragungsweiſe iſt es ja, welche bei den Bakterien faſt ausnahmslos in Betracht kommt. Bis zu einem gewiſſen Grade gleichgültig iſt es dabei, ob die Übertragung (Kontagion) durch unmittelbare Berührung ſtattfindet oder ob die Krankheitsträger ausgeſchieden werden und auf einem weiteren Wege an den neuen Wirt gelangen, ſei es an feſten Gegenſtänden und dergleichen haftend, ſei es durch Waſſer verſchleppt, ſei es durch ausgehuſtete Tröpfchen getragen, oder ſei es im Staube zerrieben und aufgeatmet. Die Möglichkeit aller dieſer Wege iſt weiter nichts als eine Funktion der Widerſtandsfähigkeit des Organismus. So zeigt das Pockenvirus eine enorme Lebenszähigkeit, und bei ihm findet die Übertragung beiſpielsweiſe ſowohl durch direkte Berührung wie durch Luftverwehung von eingetrocknetem und verſtäubtem Puſteldetritus ſtatt, und das etwas empfindlichere Virus der Schweinepeſt wird wenigſtens noch durch Tröpfcheninfektion übertragen. Andererſeits iſt etwa der Organismus der Hundswut außerordentlich viel empfindlicher und kann nur durch direkte Einimpfung, alſo etwa durch den Biß eines wutkranken Tieres, weiter verſchleppt werden.

Damit iſt die Zahl der Möglichkeiten für die Übertragung noch keineswegs erſchöpft. Von einer Reihe von Infektionskrankheiten weiß man ſchon lange, daß ſie überhaupt nicht direkt übertragbar ſind. Auf den kraſſeſten Fall, daß es nicht möglich iſt, ſich an einem Bandwurmträger mit einem Bandwurme zu infizieren, braucht dabei nicht eingegangen werden. Aber auch etwa die Malaria kann nicht von Menſch zu Menſch durch Berührung anſtecken, es ſei denn, daß man direkt das Blut des Kranken dem Geſunden in ſeine Adern ſpritzt. Wurde doch die Malaria deshalb lange Zeit als der Typus einer miasmatiſchen Krankheit, die durch Einflüſſe des Milieus, der Mal'aria (das iſt der ſchlechten Luft), hervorgerufen wird, angeſehen, gerade im ſchroffen Gegenſatze zu den kontagiöſen Krankheiten. Ganz ähnliches gilt ſachlich für eine Reihe von anderen durch Würmer oder Protozoen verurſachten Krankheiten, wie etwa die Elephantiaſis als Helminthoſe oder die Schlafkrankheit als Protozoonoſe.

Die Aufklärung der Übertragungsweiſe in derartigen Fällen ſtieß auf große Schwierigkeiten, da ein ſehr intereſſanter neuer biologiſcher Vorgang hierbei zu berückſichtigen war. Und allein ſchon der Gedanke an die Möglichkeit eines ſolchen Vorganges, nämlich des Eintretens eines Wirtswechſels, iſt erſt eine ziemlich junge Errungenſchaft.

Wie bei anderen paraſitiſchen Organismen, ſo hatte ſich auch bei den Eingeweidewürmern, trotz ihrer beträchtlichen Größe, die Anſicht von ihrer Entſtehung durch Urzeugung erſtaunlich lange gehalten (Bremſer 1849, u. a.). Obſchon die Entdeckung ihrer Fähigkeit, Eier zu produzieren, bereits einmal weitere Ausblicke zu eröffnen ſchien (Pallas), hemmte die Tatſache, daß dieſe Eier für die Wurmträger nicht infektiös waren, zunächſt das Fortſchreiten der Erkenntnis. Erſt Eſchricht (1841) wies hier neue Wege durch die Annahme, daß die einzelnen Stadien des Entwicklungsganges mancher paraſitiſchen Würmer in verſchiedenen Tierarten durchlaufen werden müßten. Darauf fußend, gelang es dem weitſchauenden Blicke Steenſtrups (1842), darüber definitiv Licht zu ſchaffen. Indem er bei den Saugwürmern verſchiedene ſchon vorher ermittelte Tatſachen morphologiſcher Art durch den Gedanken des Generationswechſels verknüpfte, ſtellte er die Theorie vom obligatoriſchen Wirtswechſel bei den Trematoden auf. Durch Küchenmeiſters Fütterungsverſuche (1852 bis 1853) wurde dann der obligatoriſche Wirtswechſel auch für den Bandwurm ermittelt und damit ſeine Exiſtenz auch erſtmalig exakt bewieſen. Jetzt begann naturgemäß eine intenſive Suche nach Zwiſchenwirten für paraſitiſche Würmer. Dabei fand man, daß auch Inſekten als Zwiſchenwirte dienen können (Leuckart und Melnikoff 1869), wie die Hundelaus bei einem Hundebandwurme (Dipylidium). So war es denn nur einen Schritt weiter, als Manſon (1877) fand, daß die bei Elephantiaſis im Blute auftretenden mikroſkopiſch kleinen Fadenwurmlarven, Mikrofilarien, in blutſaugenden Schnaken ſich weiterentwickeln und erſt nachher, durch erneuten Schnakenſtich auf einen Menſchen zurückübertragen, im zweiten Wirte zur geſchlechtsreifen, ſelbſt Mikrofilarien produzierenden Filarie heranwachſen. Nun konnte endlich auch die Übertragung der Malaria vollſtändig aufgeklärt werden. Noch anfangs der achtziger Jahre hatte eine geradezu geniale Abhandlung des Amerikaners King (1883), welcher die geſamte Ätiologie der Malaria rein theoretiſch vollkommen richtig klarlegte, keinerlei

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Beachtung gefunden. Der alte italienische Volksglaube (Lancisi 1717), nach welchem Schnaken die Malaria hervorriefen, war längst vergessen. Es ist bekannt, daß erst der Gedanke Mansons, seine für die Filariose ermittelten Zusammenhänge möchten auch für die Malaria gelten, von Roß (1895/96) bestätigt wurde. Und zahllose Nachuntersuchungen haben die Lebensgeschichte des Malariaerregers teils im menschlichen Blute, teils im Körper der Fieberschnake zum Paradigma für Krankheitsübertragung durch Zwischenwirte gemacht.

Durch diese klassischen Untersuchungen war mit einem Schlage der Gedanke, Insekten als aktive Krankheitsträger und -überträger anzusehen, auch für die Wissenschaft durchgesetzt worden. Und diese Erkenntnis wurde bald genug als Arbeitshypothese für die Erklärung rätselhafter Krankheiten angewandt. Sie bewährte sich glänzend. Wußte man längst, daß der Stich einer besonderen, Tsetse benannten Fliege den Tod von Huftieren veranlassen konnte, so fand man jetzt, daß nicht das Gift der Fliege, sondern ein von ihr übertragenes Protozoon, ein Trypanosoma, die Todesursache war. Hatte man längst festgestellt, daß das afrikanische Rückfallfieber durch eine Spirochäte erregt wurde, so fand man jetzt in einer Zecke den Überträger.

Es ist selbstverständlich, daß diese Erfahrungen auch auf die Krankheiten angewandt wurden, deren Erreger man nicht direkt ermitteln konnte oder bereits als filtrierbare Organismen erkannt hatte.

So ließ sich zunächst die Übertragung des Gelbfiebers, dieser Geißel des tropischen Amerika, erklären. Hatte Finlay (1881) bereits theoretisch die Übertragung durch eine besondere Schnake (Stegomyia calopus) erschlossen, so brachten die erfolgreichen Selbstinfektionen durch Schnakenstich von Lazear, der dabei den Tod fand, und Carroll (1900) den Beweis für die Richtigkeit der Ansicht. Darauf fußende Schutzmaßnahmen haben sie weiterhin in ungeahntem Umfange bestätigt.

Weiterhin stellte sich heraus, daß auch das Denguéfieber an den Stich einer Schnake geknüpft sei. Es ergab sich, daß das Hundstagsfieber der Mittelmeerländer von einer kleinen Schmetterlingsmücke, Pappataci, übertragen wird, und daß nahe verwandte Arten dieses Insekts die gefährliche Peruwarze übertragen. Als Überträger des Flecfiebers im amerikanischen Felsengebirge (Rocky Mountain spotted fever) wurde eine Zecke erkannt. Den Überträger des mexikanischen Flecfiebers und des nordafrikanischen, später auch des europäischen Flecfiebers entdeckte man in der Kleiderlaus sowie anderen auf dem Menschen lebenden Läusen.

Natürlich lag bei all solchen Übertragungen durch Insekten die Vermutung nahe, daß es sich um eine rein mechanische Verschleppung handele, daß ein eigentlicher Wirtswechsel dabei gar nicht in Betracht käme.

Bei der Malaria hat sich das als unzutreffend erwiesen, weil der Erreger erst im Leibe der Schnake einen relativ langwierigen und komplizierten Entwicklungsgang durchmachen muß. Die infizierte Schnake war also keineswegs sofort selbst wieder infektionstüchtig, sondern erst je nach der Temperatur nach mehr oder weniger langer Zeit.

Ein gleiches Verhalten stellte sich auch bei den filtrierbare Erreger übertragenden Insekten heraus. Die Gelbfieberschnake vermochte bei geeigneter Temperatur erst nach zwölf Tagen wieder neu zu infizieren, die Pappatacimücke nach sieben Tagen. In gleicher Weise ließ sich bei der Flecfieberlaus die Zeit bis zur erneuten Übertragungsfähigkeit auf mindestens fünf Tage feststellen.

Die nächste Frage ergab sich nun von selbst: Wie verhält sich der filtrierbare Erreger im Leibe des übertragenden Insekts, macht auch er dort einen besonderen Entwicklungszyklus durch, und wird er dort vielleicht sichtbar?

Die Nachsuche nach dem Seuchenerreger im Insektenkörper ist bislang fast stets erfolglos geblieben. Nur in einem Falle waren die Ergebnisse in dieser Richtung befriedigend. Bei Läusen, die an Flecfieberkranken gesogen hatten, fanden Ricketts und Wilder (1910) im Darme sehr feine, fast punktförmige Organismen, nachdem Ricketts entsprechende Gebilde bereits früher in den Ovarien von Rocky-Mountain-Fever-Zecken gefunden hatte. Der Hamburger Prowazek (1913) bestätigte während des Balkankrieges diesen Befund, und während des Weltkrieges bot der östliche Kriegsschauplatz deutschen Forschern dann reichlich Gelegenheit, sich der Frage zu widmen. Da Rocha-Lima, welcher die Studien besonders erfolgreich fortsetzte, gelangte dabei im wesentlichen zu folgenden Ergebnissen: Die Rickettsschen Körperchen sind tatsächlich vorhanden, aber keine vollkommen einheitlichen Gebilde. Er konnte im ganzen drei Sorten bei Läusen unterscheiden, nämlich solche, die innen auf der Oberfläche der Darmepithelien auflagern, ferner ähnliche, welche in den Zellen liegen, und drittens ebenfalls intrazelluläre von deutlich geringerer Größe. Die beiden erstgenannten Sorten kamen auch bei gesunden Läusen vor; die dritte Sorte trat nur bei Läusen auf, die an Flecfieberkranken gesogen hatten. Ohne sein Resultat als ein definitives zu bezeichnen, hielt da Rocha-Lima die kleinen Körperchen für die sichtbar gemachten Flecfiebererreger, die er nach den beiden Forschern, welche sie zuerst entdeckten, und welche beide dem Flecfieber erlagen, als Rickettsia prowazeki benannte.

Für die ätiologische Bedeutung der 0,3:0,4 μ großen Körperchen konnte er viele Gründe anführen. Bei Läusen, die nie an Flecfieberkranken gesogen hatten, fehlen, wie gesagt, die Körnchen stets. Bei Flecfieberläusen treten sie fast regelmäßig auf. Aber auch bei diesen sind sie nicht sofort sichtbar; unmittelbar nach dem Stich sind die Läuse ja auch noch nicht infektiös. Später findet man dann in den Darmzellen der Läuse Körnchengruppen, die allmählich an Größe zunehmen, weiterhin die Darmzellen auf das Vielfache ihres normalen Volumens auftreiben und sie schließlich sogar zersprengen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Das Zersprengen erfolgt etwa am fünften Tage; dann treten die Körnchen in den Darminhalt über. Etwa vom fünften Tage an ist die Laus infektiös, wie das schon vorher von den französischen Forschern in Algier ermittelt worden war. Diese überraschende Koinzidenz von Entwicklungsgeschichte des Läuseparasiten und den Infektionsverhältnissen der Laus spricht sehr für die Betrachtung der Körnchen als die Fleckfiebererreger. Versuche, mit dem Darminhalt der Laus durch Einreiben in die Haut Meerschweinchen, die auch empfänglich für Fleckfieber sind, zu infizieren, sind gescheitert. Dagegen ließ sich histologisch das Einwandern der Körperchen auch in die Speicheldrüse der Laus feststellen, so daß ihre Verimpfung vielleicht, wie bei der Malaria, durch Stich erfolgen muß. Außerdem scheinen die Körperchen gelegentlich in die Eier zu gelangen, so daß vermutlich eine Vererbung der Seuche auf die Nachkommenschaft der Laus erfolgen kann. Ähnliches ist von den Spirochäten bei den Rückfallfieberzecken bekannt, während es beispielsweise bei der Malaria nicht vorkommt. Über die Bedeutung der anderen Arten von Körperchen im Leibe der Laus weiß man noch nichts. Die Annahme, daß die eine Sorte mit dem wolhynischen Fieber zusammenhängen möge, hat sich noch nicht bestätigt. Daß die Körnchen lebende Organismen und keine Reaktionsprodukte sind, wurde dadurch erwiesen, daß gewisse Formen auf künstlichen Nährböden züchtbar sind.

Die Entdeckung der fraglichen Körnchen war nur mit verfeinerten Methoden und großer technischer Fertigkeit möglich. Es ist zu hoffen, daß jetzt nach dem Kriege auch beim Gelbfieber und anderen Seuchen entsprechende Untersuchungen angestellt werden. Vielleicht wird es dann möglich sein, auch hier in den übertragenden Insekten als Erreger deutbare Formen festzustellen. Unbedingt zu erwarten ist das aber nicht, da sich schon bei den Filtrationsversuchen der Fleckfiebererreger als ein relativ großer Organismus erwiesen hatte, der höchstens von sehr groben Filtern durchgelassen wird, und dessen Zugehörigkeit zur Gruppe der filtrierbaren Vira deshalb sogar angezweifelt wird.

Erfolgreiche Versuche darüber, ob es möglich ist, die übertragenden Insekten nicht am Körper des Kranken, sondern mit dem bei Filtrationsversuchen gewonnenen, die Krankheitskeime bakterienfrei enthaltenden Ultrafilterrückstande zu infizieren, scheinen noch nicht vorzuliegen. Dagegen gelang es beim Gelbfieber, gesunde Schnaken dadurch mit dem Gelbfiebervirus zu infizieren, daß man sie mit dem Preßsafte zerquetschter gelbfiebertragender Schnaken fütterte; solche Schnaken waren dann imstande, durch ihren Stich die Seuche zu übertragen.

Wie haben wir uns nun die Wirksamkeit des filtrierbaren Organismus im Wirtskörper vorzustellen, wo hält er sich in demselben auf, und wie beeinflußt er ihn?

Was zunächst den Aufenthalt der filtrierbaren Vira im Wirtskörper anlangt, so liegen darüber die verschiedensten Angaben vor. Irgendwelchen allgemeinen festen Gesetzen scheinen sie nicht zu folgen, wie das ja auch von anderen pathogenen Organismen bekannt ist. Bei Bakterien erscheint es nicht überraschend, daß relativ nahe verwandte Arten sich biologisch grundverschieden verhalten; es braucht bloß daran erinnert zu werden, daß der Ruhrbazillus nur im Darme vorkommt, während der in die gleiche Gruppe gehörige Typhusbazillus den ganzen Körper überschwemmt. Ähnliches ist von Protozoen bekannt, bei denen man auf das Verhalten der nahe miteinander verwandten Leishmania-Flagellaten hinweisen kann. Von diesen ist der eine streng lokalisiert und erzeugt die Orientbeule, während der andere in der Blutbahn kursiert und sich in verschiedenen inneren Organen, besonders in der Milz ansiedelt.

So darf es nicht überraschen, wenn man auch bei den Chlamydozoen die verschiedensten Arten des Aufenthaltes im Körper beobachten kann.

Bald treten Chlamydozoonosen im Kleide akuter allgemeiner Infektionen auf, wie etwa Gelbfieber, Scharlach und Masern. Bald werden nur gewisse Organe und Organsysteme befallen: Trachom und Einschlußblennorrhoe betreffen nur das Epithel der Schleimhäute, und auch Pocken und Maul- und Klauenseuche sind nur auf die Haut beschränkt. Lyssa und Poliomyelitis lokalisieren sich im Nervensysteme; das Fleckfieber greift das Gefäßsystem, die Hühnerleukämie das Blut selbst an, und die Lungenseuche zieht vorwiegend die Lungen in Mitleidenschaft.

Freilebende Vertreter, wie sie von den meisten anderen in Betracht kommenden Organismengruppen, wie bei Flagellaten, Bakterien, Milben und Fadenwürmern, neben den parasitisch lebenden längst und in größerer Anzahl bekannt sind, hat man von den Chlamydozoen bislang noch nicht festgestellt. Das kann daran liegen, daß man den Verdacht auf das Vorhandensein bislang nur bei sonst unerklärbaren Krankheiten hatte. Es ist aber auch sehr wohl möglich, daß die Gruppe nur in Gestalt von Parasiten vorkommt, wie das auch von den Saugwürmern und Bandwürmern bekannt ist.

Die Frage danach, welche Veränderungen und Schädigungen des Wirtes, also etwa des Menschen, die filtrierbaren Organismen hervorbringen, gehört ins Gebiet der pathologischen Anatomie. Bei der Erörterung über die Biologie der Erreger als lebendige Organismen ist ihre Behandlung jedenfalls nicht unbedingt erforderlich. Nur auf eine bemerkenswerte Beziehung soll kurz hingewiesen werden.

Viele filtrierbare Vira haben krankhafte Wachstumsförderungen an den Zellen zur Folge. Die Pustelbildung bei den Pocken und auffälliger noch die Hautverdickungen bei den Warzen der Kinder oder gar bei der gefürchteten Peruwarze mögen als Beispiel dienen. In ähnlicher Weise tritt bei der Tabakmosaikkrankheit eine pathologische Vermehrung der Chlorophyllkörner ein. Das gibt den Anschluß an andere folgenschwere Zellvermehrungsvorgänge, auf welchen die malignen Geschwülste, wie

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Krebs und Sarkom, beruhen. Und in der Tat gelang es, gewisse Sarkome des Huhnes durch zellfreie Filtrate zu übertragen (Rous 1912/13). Ob und inwieweit sich daraus Schlüsse auf die Ätiologie mancher äußerlich analog erscheinender menschlicher Geschwülste ziehen lassen, muß erst die Zukunft lehren. Ob die als Kropf bekannte Hypertrophie der Schilddrüse hier vielleicht anzuschließen ist, ist auch zum mindsten noch sehr zweifelhaft.

An dieser Stelle darf vielleicht noch einer weiteren wichtigen biologischen Reaktion des Körpers auf die erfolgte Infektion mit einem filtrierbaren Virus gedacht werden. Von vielen Bakterienkrankheiten ist es bekannt, daß nach dem Überstehen der ersten Infektion der Körper mehr oder weniger lange gegen eine neue Infektion gefeit ist. Ähnliches läßt sich auch bei den Infektionen mit filtrierbaren Organismen beobachten. Auch hier tritt manchmal eine verschieden lange währende Immunität gegen neue Infektionen mit dem gleichen Virus auf. Diese Tatsache wird in der Praxis vielfach als vorbeugendes Schutzmittel angewandt, indem man durch künstliche leichte Infektionen Schutz gegen etwaige schwere natürliche Infektionen zu erreichen sucht. Insbesondere die Pockenschutzimpfung ist hier als bekanntestes und durch seine gewaltigen Erfolge vielleicht am bedeutungsvollsten gewordenes Beispiel zu nennen. Erfolgreiche Immunisierung wurde nicht nur mit dem genuinen Virus erkrankter Personen (Variolation) bei schwarzen Pocken durchgeführt, sondern auch mit Erregern, welche durch Übertragung auf andere Tiere abgeschwächt worden waren (Vakzination oder Kuhpockenimpfung bei Pocken), oder welche durch andere Maßnahmen geschädigt sind (Hundswut), oder auch mit Kulturen auf künstlichen Nährböden gezüchteter Erreger (Lungenseuche, Pocken).

Noch eine allgemeine Frage muß kurz berührt werden; das ist diejenige nach den biologischen Beziehungen der filtrierbaren Organismen zu Bakterien.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß dann, wenn ein lebender Organismus durch irgendwelche Faktoren bereits geschädigt ist, sich allerlei Krankheitserreger auf ihm anzusiedeln pflegen. Ein bekanntes zoologisches Beispiel dafür ist die Tatsache, daß Borkenkäferfraß erst auftritt, wenn eine Schädigung der Bäume, etwa durch Dürre, vorausgegangen ist. Dieses Verhalten, das Ansiedeln sekundärer Parasiten nach dem primären Auftreten einer Schädigung, ist also ein allgemein biologischer Vorgang. Er gilt in ähnlicher Weise auch für das Auftreten von Mikroorganismen bei Infektionskrankheiten. Erwähnt sei nur, daß sich an die Trypanosomeninfektion bei Schlafkrankheit mit Vorliebe eine sekundäre Kokkeninfektion anschließt.

Aus diesem Grunde überrascht die Tatsache nicht, daß auch bei Infektionen mit filtrierbaren Organismen nicht selten Mehrfachinfektionen vorkommen. Dabei ist es zunächst ganz gleichgültig, ob diese vom Charakter der Mischinfektion sind, wobei die verschiedenen nebeneinander auftretenden Mikroorganismen auch gleichzeitig einwanderten, oder vom Charakter der Sekundärinfektion, bei welcher sie sich nacheinander einstellten. So weiß man schon lange, daß Pockenpusteln zu vereitern pflegen; und bakteriologisch läßt sich nachweisen, daß es sich hier nur um die sekundäre Ansiedlung gewöhnlicher Eiterkokken handelt. Ebenso kennt man bakterielle Nachkrankheiten nach Masern und Scharlach schon seit Jahrzehnten.

In manchen Fällen ist die Komplikation durch Mehrfachinfektion gerade bei den filtrierbaren Organismen für die Erkennung des Hauptmomentes außerordentlich folgenschwer. Ist der primäre Seuchenerreger invisibel, der sekundäre dagegen deutlich erkennbar, so liegt es nahe, in dem sekundären den eigentlichen Seuchenerreger zu erblicken. So konnten Sanarelli (1897) und andere beim Gelbfieber mit erstaunlicher Regelmäßigkeit charakteristische Bakterien nachweisen. Nichts lag also näher, als aus diesen einen Bacillus icteroides, also einen Gelbfieberbazillus, zu machen. Der Bazillus ließ sich züchten, man machte mit dem gezüchteten Bazillus Infektionsversuche, und diese, abgesehen von recht zweifelhaften, angeblich positiven Fällen, schlugen fehl. Der Bazillus konnte also nicht der Erreger sein, sondern war nur ein Begleitbakter. Den echten Erreger fand man erst später im filtrierbaren Virus, da das Blutfiltrat tatsächlich infektiös ist.

Den Angelpunkt für den günstigen Ausfall dieser Versuche bildete die Tatsache, daß der verdächtigte Bazillus sich auf den üblichen künstlichen Nährböden mit Leichtigkeit züchten ließ, während das empfindliche Virus sich nicht darauf vermehrte. So einfach brauchen die Verhältnisse aber gar nicht zu liegen.

Bei einer sehr bedenklichen Haustierseuche, der Schweinepest, gelang es, ein in die Typhusgruppe gehöriges Bakter zu erzüchten. Mit Kulturen dieses Bakters war es möglich, die Seuche zu erzeugen. Es schien also seinem Namen als Bacterium suipestifer volle Ehre zu machen. Aber von dem echten Erreger einer Krankheit ist nicht nur zu verlangen, daß er bei der Seuche auftritt, und daß man mit seinen Kulturen die Seuche erzeugen kann, sondern auch, daß er stets und nur bei der Seuche vorkommt. Die Untersuchung gesunder Schweine ergab aber, daß auch diese in großer Anzahl ein Bakter beherbergten, das anscheinend vollkommen mit dem genannten übereinstimmte. Sodann ließen sich wiederholt innerhalb geschlossener Seuchengänge erkrankte Tiere feststellen, welche das fragliche Bakter überhaupt nicht aufwiesen. Das gab doch zu Zweifeln an der ätiologischen Bedeutung des anfänglich isolierten Bakters den Anstoß.

Mit Blut und Organsaft schweinepestkranker Schweine angestellte Filtrationsversuche (de Schweinitz und Dorset, 1903) ergaben nun, daß die bakterienfreien Filtrate infektionstüchtig waren. Danach war also der Erreger der Schweinepest unter den filtrierbaren Organismen zu suchen. Und später fand man dann auch in den Zellen der Bindehäute Gruppen feinster Körnchen, welche den beim

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Trachom festgestellten Einschlüssen außerordentlich ähnelten (Uhlenhuth u. a.). Bei infektiösen Kulturen des B. suipestifer war dieses filtrierbare Virus augenscheinlich mit gezüchtet worden. Aber nun stellte sich noch etwas sehr Merkwürdiges heraus. Bei manchen künstlich mit Filtraten infizierten Ferkeln trat die Infektion nur relativ gelinde auf, wie bei den leichtesten auch aus der Praxis bekannten Fällen. Besondere Begleitbakterien ließen sich nicht nachweisen, sondern nur die Vermehrung des übertragenen filtrierbaren Organismus. Kurz, es handelte sich um eine reine Chlamydozoonose. Andere Einzelfälle verliefen viel schwerer. Bei ihnen trat das schon bekannte Schweinepestbakter auf, und zwar in seiner charakteristischen bösartigen Weise. Und das geschah, ohne daß das Bakter mit übertragen war. Hier mußte man also annehmen, daß vorher vorhandene und beim gesunden Tier völlig unschädlich gebliebene Bakterien plötzlich unter dem Einfluß des filtrierbaren Erregers hochvirulent geworden seien. Man spricht in solchem Falle, wo zwei Organismen sich zusammentun, um gemeinsam einen Dritten zu schädigen, von einer synergetischen Symbiose (Prowazek).

Wie der spezielle Vorgang bei der synergetischen Symbiose von filtrierbaren Vira und Bakterien zu denken ist, wissen wir noch nicht. Vielleicht ist es ähnlich wie bei dem erwähnten Falle, daß ein normal unschuldig saprophytisch lebendes Bakter, unterstützt durch die Gegenwart einer giftbildenden Art, die durch das Gift derselben geschädigten Körperzellen des lebenden Wirtsorganismus anzugreifen vermag. Vielleicht ist der Zusammenhang aber auch enger. Und in diesem Falle drängt sich der Vergleich mit gewissen Formen der Symbiose bei anderen Organismen auf. Insbesondere ist dabei vielleicht an die Erscheinung der Mycorrhizabildung zu denken, die etwa von den Orchideen her wohlbekannt ist. Wie hier die symbiotischen Pilze der höheren Pflanze, so mag dort das filtrierbare Virus dem Bakter die geeigneten Nährstoffe zu völliger Entfaltung seiner Fähigkeiten verschaffen. Und wie hier Pilz und Pflanze so fest miteinander verknüpft sind, daß sie nur künstlich voneinander getrennt werden können, so mag das auch bei Bakterien und filtrierbaren Vira möglich sein. Etwas Zuverlässiges ist darüber, wie gesagt, noch nicht bekannt. Immerhin ist der Anklang, den diese Anschauungsweise an Ansichten darbietet, welche kürzlich über die Symbiose von Bakterien mit bakterientötenden Mikroorganismen geäußert wurden (Kuhn), recht überraschend.

Fragen wir uns schließlich, wo im Systeme der bekannten Organismen wir die filtrierbaren Vira einzuordnen haben, so sind wir vorerst noch nicht in der Lage, eine befriedigende Auskunft zu geben. Die Erscheinung des obligatorischen Wirtswechsels kennen wir in analoger Form nur von Tieren, insbesondere von Protozoen, obschon auch bei parasitischen Pflanzen, etwa bei den Rostpilzen, Wirtswechsel vorkommt. Dies, der vielfach ausgesprochene Histio- und Cytotropismus, und das Verhalten gegenüber verschiedenen Chemikalien, wie Widerstandsfähigkeit gegen Glyzerin und Empfindlichkeit gegen Saponin und Gallensäuren, sind Gründe gegen die Zugehörigkeit der Organismen zu den Bakterien und für ihre Selbständigkeit als eigene Gruppe. Das Auftreten feinster punktförmiger Granula in dem Entwicklungsgange gewisser Spirochäten (Hindle 1911) würde, wenn es sich bestätigt, ebenso wie die angebliche Feststellung einer Spirochäte bei der Hundswut und neuerdings auch beim Gelbfieber, für engste Beziehungen zu diesen primitivsten, ebenfalls anscheinend kernlosen Mikroorganismen tierischer Natur sprechen. Aber auch der Gedanke, daß manche filtrierbare Vira vielleicht weiter nichts sind, als besonders kleine Stadien aus dem Entwicklungskreise von Bakterien, bedarf vielleicht noch weiterer Erörterung.

Damit mögen die Ausführungen über den Stand der Kenntnisse von den filtrierbaren Organismen schließen. Es ist selbstverständlich nicht möglich, im engen Rahmen einen erschöpfenden Überblick über ein so weites Gebiet zu geben, das noch so überaus reich an ungelösten Aufgaben ist. Der Versuch, die Entwicklung unserer allgemein biologischen Kenntnisse von den filtrierbaren Organismen in den Vordergrund zu rücken, und das Bestreben, die Brücken zu anderen biologischen Tatsachen zu betonen, zwang zu einer Beschränkung in anderer Richtung. Daher mußte manche medizinisch wichtige Einzelheit zurücktreten, die aus praktischen Gründen vielleicht größeres Interesse beansprucht hätte. Vielleicht ist es so aber wenigstens gelungen, ein allgemeines Bild von Biologie und Bedeutung der filtrierbaren Organismen zu geben, dessen weitere Ausgestaltung die Erfahrungen kommender Jahre bringen mögen.

Aus der Anatomie, Biologie und Physiologie der Pflanzen / Von Dr. Friedr. Morton

Das vorzügliche Buch von Molisch, „Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei" (Verl. G. Fischer, Jena), liegt bereits in zweiter Auflage vor. Einzelne Abschnitte wurden erweitert. Es ist ein ausgezeichnetes Werk, dem nur weiteste Verbreitung gewünscht werden kann. — Von der Fähigkeit des Chlorophyllkornes, im Lichte Kohlensäure zu reduzieren, ausgehend, fand Molisch („Das Chlorophyllkorn als Reduktionsorgan". Sitzber.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ak. Wiss. Wien. Math.-ntw. Kl., 127. Bd., 1918), daß den meisten Pflanzen die Fähigkeit zukomme, salpetersaures Silber so stark zu reduzieren, daß sie sich durch das niedergeschlagene Silber schwarz färben. Da nur das lebende Chlorophyllkorn diese Fähigkeit besitzt, muß der reduzierende Körper äußerst labil sein. Vielleicht kommen Aldehydgruppen oder Wasserstoffsuperoxyd in Betracht.

Einen Beitrag zur Kenntnis der Assimilationsvorgänge untergetauchter Wasserpflanzen liefert M. Perušek („Über Manganspeicherung in den Membranen von Wasserpflanzen". Sitzber. Ak. Wiss. Wien. Math.-ntw. Kl., 128. Bd., 1919). Fast allen ausgesprochenen Wasserpflanzen kommt die Fähigkeit der Manganspeicherung in der Zellwand zu. Die von Perušek festgestellten Tatsachen bestätigen die von Molisch ausgesprochene Annahme, daß eine Beziehung zwischen Manganspeicherung und Kohlensäureassimilation bestehen dürfte.

Von unseren Ernährungsschwierigkeiten ausgehend, kam Haberlandt zu Studien, die die Einflußnahme der tierischen und menschlichen Verdauung auf pflanzliche Zellwände unserer Erkenntnis erschließen sollten („Mikroskopische Untersuchungen über Zellwandverdauung". Beitr. z. allg. Bot. I, 4, 1918). Am leichtesten werden aus reiner Zellulose bestehende Zellwände, vor allem solche des Palisadenparenchyms gelöst. Doch erscheinen auch verholzte Zellwände bedeutend verdaulicher, als bisher angenommen wurde. Kutinisierte Wände sind gänzlich unverdaulich. — Für den praktischen Landwirt wie für den Pflanzengeographen sind die ausgezeichneten Bestimmungsschlüssel Schindlers für Gräser in nicht blühendem Zustande sehr wichtig (Schindler, H., „Die mikroskopische Unterscheidung alpwirtschaftlich wichtiger Gräserarten im blütenlosen Zustande". Zeitschr. f. d. landw. Versuchsw. in Deutsch-Österr., 1919). — Eingehende Untersuchungen zur Biologie des atmosphärischen Staubes veröffentlicht F. Pichler („Das Aëroplankton von Wien". Denkschr. Ak. Wiss. Wien. Math.-ntw. Kl., 95. Bd., 1918).

In einer umfangreichen Schrift teilt J. Stahl seine Ansichten über die Bedeutung der Exkretion im Leben der Pflanze mit („Zur Physiologie und Biologie der Exkrete". Flora, 1919, I). Im Gegensatze zu Molisch erblickt der Verfasser das Hauptgewicht der Exkretion in der Wegschaffung überschüssiger bzw. schädigender Salze und nicht in der Erhöhung des Stoffwechsels. Eine kurze Übersicht von Stahls bemerkenswerter Arbeit findet sich in Bd. VIII der „Naturwissenschaften", Heft 3 vom 16. 1. 1920 aus der Feder von K. Gerhardt („Die Exkretion und ihre Bedeutung im Leben der Pflanze"). Die vorgetragenen Ansichten werden wohl nicht allgemeine Aufnahme finden. — Ökologisch wie pflanzengeographisch von Interesse ist die Arbeit von L. Diels („Über Wurzelkork bei Pflanzen stark erwärmter Böden". Flora, XI, 1918), in der gezeigt wird, daß die Korkhüllen, die den Wurzelhals in heißen Böden lebender Pflanzen umgeben, als Isolatoren aufzufassen sind, die einen entsprechenden Wärmeausgleich herbeiführen. — H. Fischers Aufsatz „Die Stärke — Assimilationsprodukt?" (in „Naturwissenschaftl. Wochenschr." XIX, Nr. 2) bringt eine sehr lesenswerte Übersicht über den derzeitigen Stand der Frage. — Von C. Wehmer liegt eine Arbeit, „Versuche über Blausäurewirkung auf Pflanzen" (Biochem. Zeitschr., 92. Bd., 1918), vor, in der die außerordentliche Empfindlichkeit der Kressepflanze für Blausäure festgestellt wird. Wehmers Ergebnisse sind deshalb wichtig, weil die Giftwirkung des Leuchtgases auf Pflanzen vorwiegend auf seinem Gehalt an Blausäure beruht.

Hechts Veröffentlichung über das Lichtbestimmungen dienende Photometer sei nur erwähnt, da darüber in der „Natur" bereits ein Aufsatz erschien („Das Graukeilphotometer im Dienste der Pflanzenkultur". Sitzber. Ak. Wiss. Wien. Math.-ntw. Kl., 127. Bd., 1918). — E. Pringsheim faßt in einem kurzen Aufsatze „Symbiose bei Bakterien" (Naturwissenschaften, VIII, 6) unsere noch recht mangelhaften Kenntnisse über in Symbiose lebende Spaltpilze zusammen. — J. Buder befaßte sich eingehend mit den Purpurbakterien („Zur Biologie des Bakteriopurpurins und der Purpurbakterien". Jahrb. f. wiss. Bot., LVIII, 4, 1919). Buder konnte die überraschende Tatsache feststellen, daß für die P.-B. jene Strahlen am wirksamsten sind, die beim Durchgang durch Chlorophyll am wenigsten geschwächt werden und knüpft daran ökologische Folgerungen. In der Frage des Stoffwechsels der P.-B. steht er in schroffem Gegensatze zu den Anschauungen von Molisch. — Lämmermayr („Können Licht und Wärme — als ökologische Faktoren — im Leben der grünen Pflanze sich gegenseitig vertreten?" Monatsh. f. natw. Unterr. XI, 1918) zeigt, gestützt auf seine Höhlenuntersuchungen, daß bei Standorten mit abnehmender Wärme der Lichtgenuß der betreffenden Pflanze wächst. In einer anderen Arbeit („Die grüne Vegetation steirischer Höhlen". Mtt. Ntw. Ver. Steierm., 54, 1918) berichtet er über die botanische Erforschung 14 weiterer Höhlen. — Von F. Doflein liegt ein Buch vor, betitelt „Das Problem des Todes und der Unsterblichkeit bei den Pflanzen und Tieren" (Jena, G. Fischer, 1919, III u. 119 S., 32 Textabb., 1 Taf.). Es ist eine umfassende Übersicht über diese schwierige Fragengruppe. Doflein vertritt mit Nachdruck die Auffassung, daß der Zelle potentielle Unsterblichkeit zukomme. Dem Stande der bisherigen Forschungen entsprechend stehen die botanischen Mitteilungen gänzlich im Hintergrund. — Einen Beitrag zur interessanten Frage des gegenseitigen Verhältnisses von Grünalgen und Schwämmen bzw. Turbellarien liefert A. Limberger („Über die Reinkultur der Zoochlorella aus Euspongilla lacustris und Castrada viridis Volz". Sitzber. Ak. Wiss. Wien. Math.-ntw. Kl. 127, 1918). Limberger gelang es, eine Chlorella aus Euspongilla rein zu züchten, und macht wahrscheilich, daß sie mit der Zoochlorella dieses Schwammes identisch ist. — „Studien zur Biologie der Flechten" veröffentlicht W. Nienburg (Zeitschr. f. Bot. XI). Nienburg konnte feststellen, daß sich in den Astlochtraufen eine Gesellschaft nitrophiler Flechten ansiedelt. Aus Untersuchungen über die Wachstumsgeschwindigkeit von Flechtenkeimlingen geht hervor, daß auch die Flechten wahrscheinlich die „große Periode des Wachstums" besitzen. — R. Harder befaßte sich mit den rätselhaften Bewegungserscheinungen bei den Nostokazeen und berichtet von einer bisher unbekannten Bewegung der Nostok-Keimlinge („Über die Bewegung der N." Zeitschr. f. Bot. X). Die Bewegungen werden auf Quellungserscheinungen des Schleimes zurückgeführt. Über Einzelheiten sind wir noch ununterrichtet. — Eine wert-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

volle Stütze der von Haberlandt und Němec begründeten Statolithentheorie bietet Cl. Zollikofer in ihren „Untersuchungen zur Statolithentheorie. I. Über das geotropische Verhalten entstärkter Keimstengel und den Abbau der Stärke in Gramineen-Koleoptilen" (Beitr. zur Allg. Bot. I, 1918). Die in den Versuchen entstärkten Pflanzen zeigten zwar im allgemeinen phototropische, aber nicht mehr geotropische Empfindlichkeit. Bei Neubildung von Statolithenstärke tritt wieder Schwerkraftempfindlichkeit ein.

Auf hydrobiologischem Gebiete ist soeben eine sehr bemerkenswerte Arbeit von F. Nipkow erschienen („Vorläufige Mitteilungen über Untersuchungen des Schlammabsatzes im Zürichsee". Zeitschr. f. Hydrologie 1920, Aarau). Nipkow arbeitete mit einer eigens erzeugten Schlammröhre, die es gestattet, die Schlammablagerungen des Seebodens „in Form eines natürlichen unveränderten Durchstiches" zu entnehmen. Es konnte eine deutliche Schichtung des Schlammes festgesetzt werden, die auf den „Wechsel großer Planktonmaxima innerhalb des Jahres und die Reduktion der Schlammfauna durch eintretenden Sauerstoffschwund" zurückzuführen sind. Auf diese Weise wird es möglich, Schlüsse auf die rezente Besiedlung massenhaft auftretender Planktonformen zu ziehen, eine auch für die Fischerei nicht unbedeutende Möglichkeit. Es ist nur zu wünschen, daß mit der neuen Vorrichtung in möglichst vielen Seen Untersuchungen angestellt würden. — B. Schröder bringt „Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation des Moores von Groß-Iser" (Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXXVII, 1919, H. 6). Eine Reihe neuer bzw. abweichender Formen werden abgebildet. Auffallend sind die Zwergformen, die auf den Mangel an Nährstoffen im Moore zurückzuführen sind.

Astronomisches im Juli 1920 / Von Prof. Dr. Arthur Krause

Die Sonne tritt am 23. Juli vormittags 6 Uhr in das Zeichen des Löwen. In Wirklichkeit steht sie während des Monats in den Sternbildern der Zwillinge und des Krebses. Die immerwährende Dämmerung, die seit dem letzten Drittel des Mai herrscht, geht mit dem zweiten Drittel des Juli zu Ende, d. h. es verschwindet der helle Dämmerschein, der selbst um Mitternacht am nördlichen Horizonte sichtbar war, und es tritt wieder völlige Nacht ein.

Am 5. Juli um Mitternacht steht die Sonne in Erdferne. Sie ist dann rund 152 Millionen Kilometer von der Erde entfernt.

An dem Tage, an dem die Sonne in das Zeichen des Löwen eintritt, beginnen die Hundstage. Dieser Name ist von den alten Ägyptern übernommen worden, für deren Land an diesem Tage die Sonne gleichzeitig mit dem Sirius, dem Hundsstern, aufgeht. Dieser Tag hat für Ägypten eine große Bedeutung, weil man annahm, daß der Sirius die große, nach der langen Sommersglut heißersehnte Überschwemmung des Nils herbeiführen würde.

Die Deklination der Sonne nimmt von $+23^0\ 7'$ am 1. Juli ab bis $+18^0\ 17'$ am 31. Juli. Dadurch nimmt die Tageslänge um etwa eine Stunde ab.

Für Berlin:	Aufgangszeit:	Untergangszeit:	Tageslänge
1. Juli	$3^h\ 54^m$	$8^h\ 13^m$	$16^h\ 14^m$
8. „	$4^h\ 0^m$	$8^h\ 10^m$	$16^h\ 10^m$
15. „	$4^h\ 7^m$	$8^h\ 4^m$	$15^h\ 57^m$
22. „	$4^h\ 15^m$	$7^h\ 57^m$	$15^h\ 42^m$
29. „	$4^h\ 24^m$	$7^h\ 47^m$	$15^h\ 23^m$

Die Zeitgleichung im Sinne „mittlere Zeit vermindert um wahre Zeit" beträgt am

1. Juli	+ 3 Min.	35 Sek.	
15. „	+ 5 „	43 „	
31. „	+ 6 „	12 „	

Phasen des Mondes:

Vollmond	☍	1. Juli	vorm.	$9^h\ 41^m$
Letztes Viertel	☾	9. „	„	$6^h\ 6^m$
Neumond	☌	15. „	abends	$9^h\ 25^m$
Erstes Viertel	☽	22. „	„	$8^h\ 20^m$
Vollmond	☍	31. „	nachts	$12^h\ 19^m$

Am 27. Juli nachmittags 3 Uhr steht der Mond in Erdferne (Apogäum) und am 15. Juli nachts 1 Uhr in Erdnähe (Perigäum). Er hat am 26. Juli seinen Tiefststand und am 13. Juli seinen Höchststand.

Im Juli steht der Mond an folgenden Tagen zu den Planeten in Konjunktion:

Am 16. Juli	nachts	5	Uhr	zu Venus
„ 17. „	„	1	„	„ Merkur
„ 17. „	abends	10	„	„ Jupiter
„ 19. „	nachts	5	„	„ Saturn
„ 23. „	vorm.	7	„	„ Mars

Im Juli finden folgende Sternbedeckungen statt:

ρ Sagittarii	4.0ter Gr.	2. Juli nachts	$4^h\ 16^m$
δ Piscium	4.6ter Gr.	8. „ „	$11^h\ 52^m$
19 Ophiuchi	4.6ter Gr.	25. „ abends	$9^h\ 23^m$
ξ „	4.4ter Gr.	27. „ nachts	$12^h\ 30^m$

Merkur befindet sich am 10. Juli abends 10 Uhr im Aphel seiner Bahn und am 27. Juli vormittags 8 Uhr in unterer Konjunktion zur Sonne. Er bleibt den ganzen Monat über unsichtbar.

Venus steht am 3. Juli abends 9 Uhr in oberer Konjunktion zur Sonne. Am 21. Juli abends 6 Uhr geht sie durch das Perihel ihrer Bahn. Infolge seiner Sonnennähe ist der Planet den ganzen Monat über unsichtbar.

Mars neigt sich bei Sonnenuntergang schon selbst dem Untergange zu. Er ist zu Beginn des Monats noch bis kurz vor Mitternacht sichtbar. Ende des Monats ist seine Sichtbarkeitsdauer auf eine Stunde herabgesunken. Er durchläuft rechtläufig das Sternbild der Jungfrau. Anfang des Monats steht er dicht über Spica. Am 15. Juli ist sein Ort:

$$\alpha = 13^h\ 57^m;\quad \delta = -13^0\ 21.$$

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Jupiter ist abends nach Sonnenuntergang nur noch für kurze Zeit in der ersten Juliwoche sichtbar. Dann verschwindet er in den Strahlen der Sonne. Der Planet steht rechtläufig im Sternbild des Krebses. Am 5. Juli sind seine Koordinaten:

$$\alpha = 9^h\ 26^m;\ \delta = +\ 15^0\ 57'.$$

Verfinsterungen der Jupitermonde:

3. Juli IV. Trabant Austritt abends 9h 55m
6. „ I. „ „ nachts 10h 30m

Der II. und III. Trabant werden Anfang Juli zu keiner günstigen Beobachtungszeit verfinstert.

Saturn ist abends nach Sonnenuntergang nur noch für kurze Zeit sichtbar. Kurz nach Mitte des Monats verschwindet er ebenfalls in den Strahlen der Sonne. Er geht rechtläufig durch das Sternbild des Löwen. Sein Standort am 5. Juli ist:

$$\alpha = 10^h\ 40^m;\ \delta = +\ 10^0\ 21'.$$

Uranus steht im Sternbilde des Wassermanns und ist fast die ganze Nacht hindurch sichtbar, da er im nächsten Monat mit der Sonne in Opposition steht.

16. Juli AR: $22^h\ 29^m$ Dekl.: $-\ 10^0\ 21'$.

Neptun befindet sich im nächsten Monat in Konjunktion mit der Sonne und ist daher gegen Ende dieses Monats und im folgenden Monat unsichtbar. Er befindet sich im Sternbild des Krebses.

18. Juli AR: $8^h\ 52^m$ Dekl.: $+\ 17^0\ 55'$.

Die Milchstraße verläuft von Süden nach Norden in schwachem Bogen über den östlichen Himmel, östlich am Kleinen Bären vorüber. Sie bildet in diesem Monat trotz ihrer Sternenfülle kein sehr auffallendes Beobachtungsobjekt, da die Nächte erst gegen Ende Juli wieder dunkel werden.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht.

Meteorologie

Die Witterung im Mai 1920 / Von Prof. O. Freybe

In den ersten Tagen des Mai zog noch ein stärkerer Tiefdruckwirbel durch das nördliche Europa. Am 3. (dem Vollmondtage) hat er seine stärkste Entwicklung. Hier sei gleich hinzugefügt, daß ein zweiter so starker Wirbel mit einem Kern unter 740 mm nur noch einmal im Monat, und zwar zur Neumondzeit (18. und 19.), auftauchte. Auf der Rückseite jenes ersten kräftigen „Mondwirbels" breitete sich über Mitteleuropa ein Hochdruckgebiet aus, das sich mit geringen Schwankungen bis zur Neumondzeit hielt. Anfangs brachten flache Tiefdruckausläufer noch Niederschläge, später verursachten Wärmetiefs, die bei gleichförmiger Luftdruckverteilung so gern entstehen, auch Gewitter. Doch brachten die Gewitter nur stellenweise Niederschläge. In manchen Gegenden herrschte sogar große Trockenheit. Überwiegend dürfte aber in Deutschland fruchtbares Wetter vorherrschend gewesen sein. Die vorherrschende Hochdruckwitterung des Monats wurde, wie schon erwähnt, nur zur Neumondzeit (18.) vorübergehend unterbrochen. Auch dieser starke Mondwirbel verschwand, wie das so häufig der Fall ist, schnell wieder. Das ihn ersetzende Hochdruckgebiet flachte sich nur langsam ab, und nun war wieder bei gleichförmiger Luftdruckverteilung den Wärmetiefs Spielraum gegeben. Verbreitete Gewitter, die stellenweise sehr kräftige Niederschläge brachten, waren die Folge.

Aus allen Gebieten

Aus dem Leben meiner weißen Zwergmaus

Eine tierpsychologische Plauderei von Dr. Friedr. Morton

1. Aus ihrer Kindheit.

Ein schöner Maitag des Jahres 1918 brachte mir durch Zufall eine schneeweiße Zwergmaus ins Haus. Unbeholfen torkelte sie in einer Schüssel umher, und ich konnte nicht ahnen, daß sie mir ein lieber Zimmergefährte werden sollte. Ihre Länge ohne Schwanz betrug 6 cm, ihr achtunggebietender Schwanz 8 cm. Diese Maße blieben auch später unverändert, nur erhielt der Körper ein etwas volleres, reiferes Aussehen. Ich steckte das winzige Ding zunächst in eine Holzschachtel, deren eine Hälfte als Schlafstelle dienen sollte, etwas Holzwolle am Boden hatte, und oben durch einen Pappendeckel mit eingelassenem Gazefenster verschlossen war. In den anderen, nach oben durch eine Glasplatte verschlossenen Teil stellte ich ein Näpfchen mit Wasser und ein zweites für festere Nahrung. In den ersten zwei Tagen genügte diese Anordnung den Bedürfnissen meines Mäuschens vollkommen. Von der Nahrung wurde kaum etwas berührt, und die Spaziergänge beschränkten sich auf den Bodenteil der Schachtel. Doch schon am dritten Tage sollte ich eine Überraschung erleben! Das Gazefenster war durchgebissen und Klein-Mäuschen steckte vorsichtig lugend den Kopf heraus. Wenige Zeit darauf fühlte es sich auf dem Schachteldeckel ebenso zu Hause wie im Innern seiner Wohnung. Da ich jetzt ausgedehntere Wanderungen voraussahnte, stellte ich die Schachtel zwischen die geschlossenen Doppelfenster. Wer beschreibt mein Erstaunen, als ich nach weiteren zwei Tagen meinen Pflegling einmal vergeblich suchte und, zufällig nach oben blickend, ihn in aller Gemütsruhe die Schnur des aufgezogenen Fenstervorhanges

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

herabsteigen sah! In der Folge war dies einer seiner Lieblingsspaziergänge. Mit außerordentlicher Gewandtheit lief er die schwingende Schnur hinauf und unterließ es selten, auf die Rolle des Vorhanges hinüberzusteigen und dort Erkundigungen vorzunehmen.

Ich beschloß nunmehr, dem Mäuschen einen entsprechenderen Wohnsitz zuzuweisen. Wenn ich im Folgenden, angeregt durch Prof. Bastian Schmids tierpsychologische Untersuchungen, meine $1^1/_2$jährigen Beobachtungen ausführlich mitteile, so geschieht das in der Überzeugung, daß auf diesem Gebiete das Brachland noch vorherrscht und auch der kleinste Baustein einst von Wert sein kann.

2. Die Behausung. Die Bewegungen der Maus und ihre Tageseinteilung.

Als endgültigen Aufenthaltsort wählte ich ein Doppelfenster. Sommers über wird das Lager zwischen den Fenstern, im Winter auf dem Fensterbrette aufgeschlagen. Links und rechts in den Ecken sind Blechstücke. Der übrige Boden ist mit Pappendeckeln belegt. Die Holzschachtel, die auch weiterhin als Schlaf- und Speiseraum dient, steht im linken Teile. Ungefähr 15 cm über dem Boden läuft ein wagerechtes Brett, zu dem an der rechten Fensterseite eine hölzerne Stiege und in der Mitte ein Tannenast mit Sprossen hinaufführt.

Tagsüber ist von der Maus nicht viel zu sehen. Zusammengerollt liegt sie in ihrem Neste, das von einem Pappendeckel überdacht wird. Erst bei Anbruch der Dunkelheit erwachen ihre Lebensgeister. Mit einem Satze springt sie heraus und beginnt ihre Tätigkeit, die bis in die Morgenstunden hinein andauert. Eine ihrer „Spezialitäten" ist das Benagen. Stundenlang kann man hören, wie sie aus den Papieren der Unterlage, mit den Hinterbeinen verstemmt, Streifen für Streifen herausreißt oder wie sie aus den Rahmen der Fenster längliche Vertiefungen herauszuarbeiten sucht. Auch an die Mauer ist sie gegangen. In einer Ecke entdeckte sie eine Fuge, die in verhältnismäßig kurzer Zeit so erweitert wurde, daß sie darin ganz verschwinden kann.

Auf Arbeit tut Ruhe wohl. Stundenlang sitzt sie dann mit vornübergebeugtem Kopfe und „denkt nach", wie ich zu sagen pflege. Auffallend ist, daß sie für diese Mußestunden ausschließlich nur zwei Plätze benutzt. Der eine liegt dort, wo die Leiter das erste Stockwerk erreicht, der zweite ist auf dem Dache des Schlafraumes. Recht auffallend ist auch die Tatsache, daß der Pappendeckel, der ihre Schlafstelle überdeckt, nie benagt wird, während sonst nichts vor ihren Zähnen sicher ist. Er bedeckt bereits seit $1^1/_2$ Jahren das Nest, so daß von einem Zufalle wohl nicht gesprochen werden kann. Ihre Lebenslust ist anscheinend beträchtlichen Schwankungen unterworfen. Auf Tage, an denen sie wie wild herumtollt, die Leiter unzählige Male in flinken Sprüngen nimmt, folgen wieder Zeiten, in denen sie das „Döser" sichtlich bevorzugt. Ihre große Sicherheit, die sie in den Bewegungen innerhalb ihres Wohnplatzes sich erworben, erscheint um so bemerkenswerter, als wohl zweifellos ihr Sehvermögen stark herabgesetzt zu sein scheint. Ich stellte verschiedene Versuche an, die mir das Vorhandensein von Gesichtsempfindungen sogar in Frage stellten. Obwohl sie oft, besonders beim Schlafe, dunkle Orte bevorzugt, braucht nicht einmal die Empfindungsmöglichkeit für Helligkeitsunterschiede vorhanden zu sein. Wenigstens war, mitten in finsterer Nacht, durch plötzliches Entflammen starker Lichtquellen in unmittelbarer Nähe nicht das geringste zu erreichen. Um so feiner muß ihr Tast- und Geruchssinn ausgebildet sein. In dem Augenblicke, wo sie fremden Boden betritt, sind ihre Bewegungen wie ausgewechselt. Der Körper wird lang ausgezogen und eng dem Boden angepreßt dahingeführt. Die Hinterbeine verankern sich geradezu in der Unterlage, und der Kopf sucht mit seinen ewig zitternden Schnurrhaaren und der nach aufwärts schnuppernden Nase von den Dingen Kenntnis zu erhalten. Immer nur um ein Stückchen rückt sie vor, flieht zurück, gewinnt wieder ein Zollbreit, flieht nochmals, bis sie endlich ihre zweifellos große Neugierde befriedigt und das Ziel ihrer Erkundungsfahrt erreicht hat.

3. Nahrungsaufnahme. Exkremente.

Wie bereits erwähnt, wird ihr die Nahrung in zwei Glasschüsseln gegeben, die in der Holzschachtel stehen. Auf einen bestimmten Ruf hin stürzt sie sich auf die Speisen, die stets mit großer Gier angegangen werden. Doch tritt bald Sättigung ein; hingegen kann, wenn nacheinander verschiedene Speisen dargeboten sind, die Aufnahme größerer Mengen herbeigeführt werden. Obwohl gewisse Gerichte, wie Mohn, Erdäpfel, Süßigkeiten u. a., sichtlich bevorzugt werden, kann die Maus nicht als wählerisch bezeichnet werden. Hervorgehoben sei ihre ausgesprochene Abscheu vor gekochten Eiern, denen sie weit ausweicht. Wasser liebt sie als Getränk nicht besonders. Milch ist ihr das Liebste. Doch gewöhnt sie sich auch recht gut an gezuckerten „Schwarzen". Unglaublich sind die Flüssigkeitsmengen, die täglich verschwinden. Sie betragen oft 3—4 volle Kaffeelöffel. So ausschließlich ihr selbstgemachtes Nest als Schlafstelle benutzt wird, so wenig Regelmäßigkeit übt sie hinsichtlich des Ortes, wo die Nahrung verzehrt wird. Nur selten bleibt sie bei der Schüssel. Meist wird ein Stück herausgenommen, mit ihm in eilenden Sprüngen das Weite gesucht und in irgendeinem Winkel die Mahlzeit beendet.

Höchst possierlich ist sie beim Mahle. Da sitzt sie, an ein Känguruh erinnernd, auf den Hinterbeinen und dem sicher aufliegenden Schwanze wie auf einem Schusterschemel, hält den Brocken mit den „Händen" und fährt mit ihren spitzen Zähnen tüchtig hinein oder läßt das rote Zünglein in unglaublicher Raschheit darüber hinweggleiten. Nach dem Mahle findet große Reinigung statt. Mäuschen sitzt wieder auf dem Schusterdreibein und fährt, eifrig leckend, über das samtweiche Pelzfell dahin. Besonders niedlich ist es, wenn der lange Schwanz an die Arbeit kommt. Möglichst nahe der Wurzel wird er mit den Vorderbeinen ergriffen und langsam durch die eifrig tätige Zunge durchgezogen.

Während die festen Exkremente an allen möglichen und unmöglichen Stellen fallengelassen werden, wird der Harn im allgemeinen nur in den beiden Fensterecken abgesetzt, weshalb dort Blechunterlagen gegeben wurden. Doch gibt es Tage, an denen die unglaublichsten Stellen zur Harnablage benutzt werden. Nur ihre Wohnschachtel wird diesbezüglich rein erhalten. Wenn ich sie samt ihrer Schachtel im Winter während des Lüftens in ein anderes

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zimmer trage und sie länger dort verweilen muß, so kann man beobachten, wie sie öfters aufgeregt bis zum Rande der Schachtel vorgeht, sich überzeugt, in fremden Landen zu sein und wieder im Neste verschwindet. Im Augenblicke, da die Schachtel wieder den gewöhnlichen Platz einnimmt, stürzt sich die Maus förmlich heraus, eilt in großer Raschheit in eine der beiden Fensterecken und verrichtet ihre Bedürfnisse.

4. Spiele. Beziehungen zum Menschen.

Recht bemerkenswert ist es, wie sich die Maus stufenweise an mich gewöhnte. Während sie in den ersten Zeiten erschreckt vor jeder Berührung zurückfuhr, ließ sie später flüchtiges Streifen zu. Eines Tages wurde ich davon überrascht, wie sie unter meiner Hand stillehielt. Ich streichelte ihr das Fell über Nacken und Rücken, was sie ruhig geschehen ließ. Jetzt ist ihr das zweifellos zum Bedürfnis geworden. Sie schmiegt sich der streichelnden Handfläche an, verstemmt sich am Boden und hebt den Kopf der Hand entgegen, ja bietet sogar ihren Hals den Liebkosungen. Nie kann sie genug bekommen, und wenn meine Hand schon erlahmt, läuft sie noch suchend umher, schnuppert nach dem verlorenen Etwas und reckt den Kopf witternd in die Höhe.

In den Vormittagsstunden ist sie, falls sie sich überhaupt blicken läßt, für Liebkosungen und Spielen nicht zu haben. Sie drängelt aus der streichelnden Hand heraus und sucht das Weite. Die günstigste Zeit für „Unterhaltung" sind die Abend- und Nachtstunden. Am Vormittag ist das Berühren mitunter sogar „gefährlich". Wütend kann sie nach dem Finger schnappen und ein-, zwei-, ja mehrmals kräftig mit ihren spitzen Zähnen zubeißen, so daß sogar ein Bluttröpfchen hervorquillt. Am Abend ist dies noch nie vorgekommen.

Doch steht es für mich außer allem Zweifel, daß ihre Veranlagung zum Spielen an den einzelnen Tagen eine außerordentlich wechselnde ist. Es gibt Tage, an denen sie auch abends von der streichelnden Hand nichts wissen will, an denen sie sogar so empfindlich ist, daß sie bei Berührung davonläuft, sich ins Nest verkriecht oder gar ein ungemein feines, kaum hörbares Stimmchen vernehmen läßt. Zu anderen Zeiten wieder sucht sie den Menschen, steigt auf die Holzbrüstung ihres Reiches und schnuppert mit ihrem rosigen Näschen in das ihr unbekannte Zimmer hinaus.

Obwohl selbstredend, wie bei anderen Tieren ja auch, von einem Verstehen einzelner Worte nicht die geringste Spur ist, so ist es andererseits Tatsache, daß ihr Zentralnervensystem es gelernt hat, mit gewissen Lauten, gewissen Luftschwingungen bestimmte Vorstellungen zu verknüpfen. Das Ticken einer in ihrer Nähe stehenden Pendeluhr stört sie ebensowenig wie Geigenspiel oder gewöhnliches ruhiges Sprechen in ihren Beschäftigungen. In dem Augenblicke aber, da sie in bestimmter Weise angerufen oder durch bestimmte, stets gleiche Töne und Worte auf die volle Schüssel aufmerksam gemacht wird, wird sie erregt und kommt auf die Holzbrüstung oder sucht in raschem Laufe ihren Futterplatz auf. Erscheinungen, die ja bereits in anderem Zusammenhange von B. Schmid hervorgehoben wurden.

Ob ihre verschiedene Empfänglichkeit für Berührung mit dem Menschen, für Streicheln und Spiele mit sexuell-physiologischen oder anderen Vorgängen zusammenhängt, entzieht sich derzeit noch völlig meiner Beurteilung.

Jedenfalls gewährt sie tiefe Einblicke in die Physiologie und Psychologie des Tieres, und es kann nur B. Schmid zugestimmt werden, daß genaues und sachgemäßes Beobachten des Tierlebens uns eine überreiche Fülle von Tatsachen bescheren und uns um ein gut Stück in der Seelenkunde des Tieres vorwärtsbringen wird!

Meinungsaustausch

Woher kommt es, daß die Sonne beim Aufgang dem Beobachter größer erscheint als am übrigen Verlauf am Himmel?

I.

Die Frage müßte eigentlich lauten: Warum erscheinen Sonne und Mond beim Auf- und Untergange größer? Denn unter geeigneten örtlichen Verhältnissen ist beides zu beobachten. Die bisher genannten Gründe haben nach meinen Beobachtungen, die ich durch ein ganzes Menschenalter Tag für Tag vornehmen konnte, gar nichts zu tun. Zunächst ist es unrichtig, eine Täuschung des Auges anzunehmen. Man müßte denn jede Vergrößerung als eine Täuschung betrachten, was doch nicht richtig ist. Daß Sonne und Mond beim Auf- und Untergange nicht größer sind, sagt uns erst Erfahrung und Vernunft, aber die Vergrößerung selbst ist keine Täuschung des Auges. (Siehe Müller-Lyersche Figuren.) Daß weder die Perspektive noch die Umgebung damit etwas zu tun haben kann, geht schon daraus hervor, und beweist schon die Tatsache, daß die Vergrößerung sehr verschieden ist.

Sonne und Mond können als Scheiben von mehrfachem Durchmesser als beim höchststande auf- und untergehen, aber auch mit so unbedeutend vergrößerter, daß sie überhaupt nicht auffällt. Die Umgebung kann dabei ganz die gleiche sein. Ich sah einmal den Mond mit so großer, nicht leuchtender, gerade nur sichtbarer, kupfrig-violetter Scheibe frühnachts über dem Horizonte, daß ich mich unwillkürlich fragte: Was ist das? Ist das der Mond? Dabei war weder die Linie des Horizontes noch die Umgebung wahrzunehmen. Damals trafen jedenfalls verschiedene Umstände glücklich zusammen. Wenn die Umgebung oder der Vergleich mit ihr die Scheibe vergrößert erscheinen ließe, müßte das auch der Fall sein, wenn ich sie durch die Krone eines hohen Baumes betrachte. Ich erreiche damit nur, daß sie etwas um die Ecke scheinen. Ohne Zweifel ist die Vergrößerung unmittelbar vom Dunstgehalt der Luft abhängig, aber nicht allein vom Gehalt an Wasserdampf, sondern auch von Staub und Rauch. Mittelbar auch von der Temperatur der Luft, denn bei großer, trockener Kälte ist die Erscheinung sehr unauffällig, da dann der Dunstgehalt ein geringer ist. Jedenfalls ist für diese Erscheinung eine große, freie Ebene Voraussetzung, damit der

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

scheinbare Horizont mit dem wirklichen möglichst zusammenfalle; dann müssen die Strahlen die tiefsten, dunstreichsten Luftschichten durcheilen. Die leuchtenden Scheiben von Sonne und Mond auf dem dunklen Hintergrunde mit einer dunklen Scheibe auf dem hellen, leuchtenden Hintergrunde des Fensters zu vergleichen, geht denn doch nicht an. Den Vorgang der Vergrößerung optisch-theoretisch einwandfrei und verständlich, womöglich zeichnerisch darzustellen, überlasse ich einem Physiker. Die Erklärung wird auch für ihn sehr schwierig sein, trotzdem es sich um eine alltägliche Erscheinung handelt. Soviel steht für mich fest, daß die Erscheinung nicht immer und überall in gleicher Schönheit zu beobachten ist, damit fallen alle andern Erklärungen in nichts zusammen. Aus der Frage schließe ich, daß der Fragesteller gegen Osten eine große, freie Ebene hat, nicht aber gegen Westen, und daß beide Seiten in ihren Luftverhältnissen verschieden sind. H. Ludwig.

II.

Zu diesem Thema schreibt uns Herr Hauptmann Bleyhoeffer aus Nagoya (Japan):

In Heft 23/24 Ihrer geschätzten Zeitschrift vom Jahre 1918/19 wird eine Frage erörtert, die — was Sie und Ihre Leser sicher interessieren wird — vor rund 2½ Jahrtausend ungefähr in derselben Weise gestellt und auch in ähnlicher Weise beantwortet worden ist. Die Fragesteller waren damals zwei Chinesen, und der die Aufklärung gab, war kein Geringerer, als Konfucius, der alte chinesische, etwa 500 Jahre v. Chr. lebende Weise.

Da mir zufällig der chinesische Text und auch als auf die Heimfahrt wartender Kriegsgefangener die nötige Zeit zur Verfügung steht, will ich Ihnen die kleine Geschichte aus den Gesprächen des Konfucius wortgetreu — um ihr ihre chinesische Eigenart zu belassen — übersetzen:

Konfucius ging einmal nach Tji (ein Teilstaat des damaligen China), mit ihm Tsi lu (einer seiner Jünger). Sie sahen am Wege zwei streitende Jünglinge, der eine sagte: „Die Sonne steht morgens und abends der Erde am nächsten." Der andere sagte: „Die Sonne ist mittags der Erde am nächsten". Darauf sagte der erstere: „Sage mir die Gründe, weshalb nach deiner Meinung die Sonne am Mittag der Erde am nächsten steht." Der Gefragte antwortete: „Ist die Sonne heiß, oder nicht?" „Die Sonne ist Feuer", lautete die Antwort, „wie sollte sie also nicht heiß sein?" — „Ist den Menschen in der Nähe von Feuer heiß oder entfernt vom Feuer?" Antwort: „Natürlich in der Nähe des Feuers." — „Die Temperatur ist morgens und abends kühl, mittags warm: also ist die Sonne bestimmt um die Mittagszeit der Erde nahe, morgens und abends fern. Wie kommst du auf die Idee, daß sie am Morgen und Abend näher der Erde sein soll?"

Darauf sagte der erste Jüngling: „Ich habe auch meine Gedanken darüber. Ich frage dich: Sehen die Gegenstände in der Ferne oder in der Nähe größer aus?" Der Zweite antwortete: „Selbstverständlich erscheinen die näher stehenden Dinge größer." — „Sieht die Sonne morgens und abends, oder mittags größer aus?" — Die Sonne erscheint morgens und abends groß und mittags klein." — „Also ist die Sonne im ersteren Falle der Erde näher, als im letzteren."

Darauf erwiderte der zweite Jüngling: „Du hast deine Gründe, ich hab meine Gründe. Ich weiß nicht, wer recht, wer unrecht hat. Die Logik kennt nicht zwei Wahrheiten. Hast du recht, dann hab ich unrecht. Hast du unrecht, hab ich recht."

In diesem Augenblicke sahen sie Konfucius des Weges kommen. „Weshalb wollen wir nicht den Meister fragen," meinte der eine, „der weiß es sicher."

So begaben sich beide vor das Angesicht des Konfucius und sagten: „Meister! Deine Schüler (Chinesische höfliche Redeweise = Wir beide) verstehen eine Sache nicht und kommen vor dein hohes Angesicht um Aufklärung zu bitten." Auf des Konfucius Frage, worum es sich handele, trugen sie ihm ihren Streitfall vor. Konfucius sagte: „Etwas vom Himmel zu wissen, ist schwer. Ehe man etwas Falsches sagt, ist es schon besser gar nichts zu sagen. Deshalb habe ich bisher nie über Himmelsangelegenheiten gesprochen. Was ich lehre sind menschliche Dinge."

Die beiden Fragesteller erwiderten: „Trotzdem wirst du, Meister, es sicherlich wissen." Darauf Konfucius: „Wenn ihr mich so dringend fragt, will ich euch das, was darüber allgemein bekannt ist, sagen: Die Entfernung von der Erde ist eigentlich immer gleich. Daß die Sonne morgens und abends größer erscheint, liegt daran, daß die Menschen sie zu dieser Zeit ‚eben' sehen (d. h. in gleicher Höhe mit sich selbst) und die Gegenstände auf der Erde mit ihr vergleichen können. Mittags aber steht die Sonne hoch in der Luft, die Menschen sehen zu ihr nach oben und können sie nicht mit irdischen Dingen in Vergleich stellen, daher erscheint sie ihnen kleiner. Der Grund dafür, daß es morgens und abends kühler, als mittags ist, liegt in folgendem: ‚Wenn die Sonne im Mittag steht, befinden die Menschen sich ihr direkt gegenüber, deshalb ist es warm. Morgens und abends sind sie nicht der Sonne direkt zugewendet, daher ist es kälter.' Das ist, was die Menschen über diese Frage wissen. Ob es richtig ist, weiß ich nicht."

Mit Dank verabschiedeten sich die beiden Jünglinge vom Meister.

Ungewöhnliche Nistplätten der Vögel

Zu den Bemerkungen über dieses Thema in Nr. 1/2 der „Natur" vom Oktober 1919 (die ornithol. Mitteilungen von R. Zimmermann habe ich leider nicht gelesen) kann ich noch folgendes mitteilen:

Daß Meisen — namentlich Kohlmeisen — in benutzten und unbenutzten Holzpumpen ihre Nester bauen, habe ich bislang als gar nicht außergewöhnlich betrachtet. Auf der Försterei meines Vaters befanden sich drei Holzpumpen, von denen eine wegen Wassermangels nicht im Betrieb war; diese war im Winter stets ein Aufenthaltsort von Meisen und im Sommer ständig ein Nistplatz der Kohlmeise, trotzdem wir Jungen des öfteren die Alten einfingen — auch während der Brutzeit — und wieder fliegen ließen. Eine andere Pumpe, die etwa 200 m vom Forsthause in einer Kiefernschonung stand und nur über Sommer zum Tränken des Weideviehs benutzt wurde, war ebenfalls während des Winters Aufenthaltsort von Meisen und während des Sommers abwechselnd von Kohlmeisen und Blaumeisen als Nistplatz ausersehen.

In einem Jahre konnte die Pumpe wegen Wassermangels erst spät in Benutzung genommen werden und hatte eine Kohlmeise ihre Brutstätte darin aufgeschlagen. Diese wurde mitsamt den acht Jungen in ein leeres Starhäuschen gesteckt und nahebei an einen Baum gehängt. Die Jungen wurden von den Alten ohne Umstände angenommen, gefüttert und großgezogen.

1918 war ich Beamtenstellvertreter beim Materialiendepot in Magdeburg-Rothensee. Dieses hatte für Feldtruppen u. a. auch gewöhnliches Schilfrohr zu liefern. Im Frühjahre befanden sich einige mit Rohr beladene Waggons etwa acht Tage lang in der Nähe der Umladehalle, da sie wegen Verkehrssperre nicht abtransportiert werden konnten. Diese Zeit hatte ein Bachstelzenpaar benutzt, um auf einem der Rohrbündel ganz frei sein Nest zu bauen. Als ich das Nest entdeckte, waren bereits zwei Eier in demselben. Leider wurde das Gelege einige Tage später von Soldaten durch Steinwürfe von der Fußgängerbrücke aus, in deren Nähe der betreffende Waggon stand, zerstört.

Was die Bachstelzen zur Wahl dieses Nistplatzes veranlaßt haben mag, ist mir ein Rätsel, befand sich doch der Waggon nur etwa 20 m von der Umladehalle entfernt, die den Tierchen bedeutend günstigere Nistgelegen-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

heit geboten hätte. 1919 nistete in der Umladehalle auch ein Bachstelzenpaar.

Im Jahre 1909 hatte sich ein Schwarzdrosselpaar den Raum hinter einem Spiegel in einer Schrebergartenlaube als Nistplatz ausersehen. Der Zugang zu der von allen Seiten geschlossenen Laube bestand in einem etwa handbreiten Spalt über der Laubentür. — Trotzdem der Laubenbesitzer sich mit seiner Familie häufig in der Laube aufhielt und dort umherhantierte, verließ das brütende Weibchen das Nest nicht. Die Jungen wurden aber nur gefüttert, wenn die Laubentür angelehnt bezw. geschlossen war, stand sie offen, saßen die Alten in den benachbarten Bäumen und lockten.

Im Sommer 1908 beobachtete ich am Ostrande der Dölauer Heide in ca. zwanzig in einer Reihe stehenden, etwa $1^1/_4$—2 m hohen Kiefern, die dort aus angeflogenem Samen gewachsen waren, sechs Hänflingsnester, in denen sich bereits Eier befanden. Die Nester waren in ca. 1 m Höhe äußerst leichtfertig auf ganz mangelhafter Unterlage angelegt, so daß einige der Nester abgerutscht waren und nur gerade noch hingen. Ich stützte die Nester zum Teil durch trockene, zum Teil durch grüne Zweige; zwei der Nester mußte ich auf eine andere Unterlage im selben Strauch bringen. Trotz der Veränderungen wurden die Nester aber weiter angenommen. Leider wurden die Nester durch herumlungernde Jungen zerstört.

Was die Hänflinge zur Anlage ihrer Nester in diesen Kiefern veranlaßt haben mag, ist nicht recht ersichtlich. Mangel an geeigneten Nistplätzen kann es unmöglich gewesen sein, denn etwa 1 km von diesem in Rede stehenden Orte befindet sich ein größeres Buschwerk, das wohl gerade für Hänflinge viel geeignetere Nistgelegenheit geboten hätte. Bemerkenswert war hier vor allem die gänzlich freie Lage der Nester, ungeschützt gegen Regen und Wind sowie gegen Sicht. Sie ließ die von fast allen Vögeln beobachtete Sorgfalt im Verstecken der Nester vollständig vermissen, und ich habe bisher nicht wieder Gelegenheit gehabt, derartig angelegte Hänflingsnester zu beobachten, trotzdem in meinem Schrebergarten und dessen näherer Umgebung jedes Jahr Hänflinge nisten.

Nach meinem Dafürhalten ist es lediglich Legenot der Weibchen, die — nach eben zerstörtem Nest — zur schleunigen Anlage eines neuen Nestes, gleich an welchem Orte es erbaut wird, zwingt. Hierbei mag allerdings auch Mangel an geeigneten besseren Nistgelegenheiten mitsprechen. — Das Bedürfnis nach einem ruhigen, ungestörten Ort zur Errichtung des Nestes kann auch nicht als Grund angegeben werden, denn die Nestkolonie der Hänflinge befand sich am Rande des vielbenutzten Exerzierplatzes, an dem eine sehr lebhafte Fahrstraße entlang führt.

Es wäre sehr interessant, wenn hierüber Beobachtungen angestellt und diese den Lesern der „Natur" mitgeteilt würden.

M. Schulze.

Eine zoologische Merkwürdigkeit

Kürzlich zeigte mir ein hiesiger Forstmann den rechten Vorderlauf eines Rottieres, der eine höchst sonderbare Mißbildung aufwies. Der Lauf trägt außer den Schalen (3. u. 4. Zehe) und den beiden Oberrücken (2. u. 5. Zehe) einen vollständig ausgebildeten, mit Gelenk und Schalen versehenen, ca. 4 cm oberhalb des Schalenpaares, auf denen das Stück zog, angewachsenen Daumen (1. Zehe); ich konnte diese Bildung nur eben als Daumen ansprechen, der doch in der Regel verkrüppelt ist. Der linke (innere) Oberrücken ist zwischen dem Daumen und den beiden Schalen links von der linken Schale wie eine stumpfe Kralle durchgewachsen mit Krümmung nach oben. Das Merkwürdige ist weiter, daß auch der linke Vorderlauf entsprechend (mit Daumen auf der Innenseite) ausgebildet ist, wie mir der Förster versichert hat, der diesen Lauf auch sah. In weichem Boden oder bei Schnee hinterließ das Alttier sehr auffallende Tritte. Man sieht an dem Lauf die Ähnlichkeit mit der Hand.

Pfarrer Israel.

Nochmals das Sonnenfleckenphänomen

Die Entgegnung Herrn Prof. Dr. Krauses auf mein Eingesandt in Nr. 11/12 der „Natur" und ihr Zitat einer auf mich bezüglichen Äußerung Prof. Plaßmanns schließt eine so empfindliche Ehrenkränkung ein, daß es sich unerläßlich macht, Verwahrung einzulegen. — Es wird mir „bewußte vollkommen unzweideutige Fälschung" vorgeworfen. Dazu habe ich zu sagen, daß ich mich für durchaus berechtigt halten durfte, die von mir, zwar nicht wörtlich, aber ihrem Sinne nach angeführte Äußerung Prof. P.'s in „Hochland", Septbr. 1914, als ein Zugeständnis insofern zu nehmen, als sie sehr unzweideutig auf die Unvereinbarkeit des Fleckenphänomens als solchen mit der heliozentrischen Anschauung hinwies. Nirgends aber habe ich ausgesprochen, daß Prof. P. seinerseits damit die geozentrische Konsequenz zugestanden habe!

Wörtlich hatte P. geäußert: „So hatte die wackere Sippe der Weltverbesserer freies Spiel: Ein Phänomen, bei dem die hochnäsigen Zunftgelehrten zunächst die Achseln zuckten, nicht besser und nicht schlechter als die Medizinmänner bei einem hoffnungslosen Patienten — das war für jene ein Götterfraß, eine unbezahlbare Gelegenheit, das Standbild der Wissenschaft zu stürzen und dem gesunden Menschenverstand zur Erlangung seiner verlorenen Würde zu helfen." Weiter hatte P. (bezüglich des „Rätsels") geäußert: „Da dieses (das „Taggestirn") jedoch in beständiger Achsendrehung begriffen ist, stand man (die Fachwissenschaft) vor einem Rätsel, das durch die Annahme, der Entstehungsort (der Flecken) wandere um die Sonne mit einer Geschwindigkeit, die der scheinbaren („synodischen") Drehungsgeschwindigkeit der Sonne in der Fleckenzone nahezu gleich sei, nur eine sehr gezwungene Lösung erfahren könnte."

Ich halte damit den von mir hervorgehobenen Sinn dieser Äußerungen für durchaus gedeckt; habe im übrigen aber zu bemerken, daß ich die beiden Stellen des Plaßmannschen Artikels in meiner Broschüre „Prof. Plaßmann und das Sonnenfleckenphänomen" (Hamb. 1915) ihrem Wortlaut nach angeführt hatte und daß Pl. meine Broschüre bekannt war!

Bezüglich des „zunächst" Plaßmanns, das sich auf einen Versuch Prof. Epsteins bezog, der sich schon genötigt sah, das Fleckenphänomen nachträglich als solches zu beanstanden, darf ich wieder auf meine Broschüre verweisen, wo, an der Hand von Epsteins Tabellen, nachgewiesen wurde, daß Epsteins Versuch, anstatt das Fleckenphänomen als solches zu entkräften, nur auf einem auf den Begriff des Entstehens der Flecken bezüglichen Mißverständnis beruht. — Es dürfte deutlich geworden sein, daß von einer „Fälschung" meinerseits nicht die Rede sein kann.

Johannes Schlaf.

Da Herr Schlaf sachlich gegen meine Kritik, die ich auf Grund meiner wissenschaftlichen Anschauungen nach reiflicher Überlegung geschrieben hatte, nichts einzuwenden hat, ist für mich die Sache erledigt. Der Verfasser eines Buches, der sein Werk an Zeitschriften zur Besprechung verschicken läßt, muß sich eben auch einmal gefallen lassen, daß es abfällig beurteilt wird. Was Herrn Prof. Plaßmann anbetrifft, freut es mich, daß Herr Schlaf ihn nicht mehr als Kronzeugen für sein geozentrisches Weltsystem anführt, denn da Herr Schlaf die von ihm benutzten Äußerungen Plaßmanns wörtlich anführt, kann jedermann sehen, daß in diesen „ironischen" Worten kein Zugeständnis an ein geozentrisches Weltsystem herauszulesen ist.

Prof. Dr. Arthur Krause.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Fragen und Antworten

Antworten

712. — **Rosenwald in N.** Die bei den Drogisten erhältliche „Zuckersäure" ist nichts anders als Oxalsäure ($C_2H_2O_4 = \begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}$). Sie hat ihren Namen daher, weil sie auch aus Rohrzucker, durch Kochen desselben (1 Teil) mit Salpetersäure (8 Teile), gewonnen werden kann. Im großen stellt man sie jedoch durch Zusammenschmelzen eines Gemisches aus Ätzkali und Ätznatron mit Sägespänen dar. Sie ist in Wasser und Spiritus leicht löslich und dient im Haushalte zum Reinigen von Glasscheiben an Fenstern und Türen, von Metallgegenständen usw. In der Färberei wendet man sie als Beize an. Da sie giftig ist, muß man bei ihrer Anwendung Vorsicht walten lassen.

Ihr saures Kaliumsalz, C_2HO_4K, ist unter dem Namen „Kleesalz" bekannt; es ist in heißem Wasser leicht löslich und wird im Haushalt recht oft zum Entfernen von Wein- und Obstflecken, von Tinten- und Rostflecken benutzt. Es ist gleichfalls stark giftig. Prof. Dr. Born.

718. — **Zohner in W.** Sauromatum werden Sie durch größere Handelsgärtnereien, wie J. C. Schmidt oder Haage & Schmidt, beide in Erfurt, beziehen können.

J. H. Jöhnk.

721. — **Pryzborowsky in S.** Ich empfehle Ihnen zur Selbstherstellung eines astronomischen, terrestrischen und galileischen Fernrohrs folgende Büchlein:

1. Band 41 (der Sammlung „Wie baue ich mir selbst?"): Optische Apparate. II. Teil: Mikroskop, astronomisches, terrestrisches und galileisches Fernrohr. Mit 23 Abbildungen. Von Hans Konwinzka. Verlag von Hermann Beyer, Leipzig.
2. Band 53 (der Sammlung „Spiel und Arbeit"): Anleitung zur Selbstherstellung eines astronomischen und terrestrischen Fernrohrs. Von G. Sachse. Verlag von Otto Maier, Ravensburg.

Immerhin ist es nicht allzu schwer, sich selbst ein parallaktisch montiertes Fernrohr mit Sucher usw. herzustellen. Für weitere Auskünfte bin ich gern bereit. Erich Krantz.

Berichte wissenschaftlicher Vereinigungen

Preußische Akademie der Wissenschaften

Gesamtsitzung. (11. März.)
Vorsitzender Sekretär: Hr. Planck.

Herr Schäfer besprach: Das mittelalterliche Verfahren bei der Behandlung der sterblichen Überreste Abgeschiedener in Fällen des Ablebens fern der Heimat.

Die 1874 ausgesandte Expedition zur Erforschung der Grabstätte Friedrich Barbarossas hat über die schon aus den Quellen zu gewinnende Kenntnis nicht hinausgeführt. Daß des Kaisers Leiche teils in Tarsus, teils in Antiochien, teils wahrscheinlich auch in Tyrus oder vor Akkon bestattet wurde, muß als feststehend betrachtet werden. Es ist aber in zahlreichen Fällen bei deutschen und ausländischen Königen, Fürsten, geistlichen und weltlichen Größen ähnlich verfahren worden; das wurde an einer Reihe von Beispielen des näheren dargelegt.

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 18. März.
Vorsitzender Sekretär: Hr. Planck.

Herr Hellmann las über: Isothermen von Deutschland.

Es wird zum erstenmal auf Grund ausreichenden Beobachtungsmaterials (330 Stationen mit gleichzeitigen dreißigjährigen Mitteln) der Versuch gemacht, die Temperaturverteilung in Deutschland im Meeresspiegel darzustellen. Dabei zeigt sich, daß der Verlauf der Isothermen weit verwickelter ist, als die vorhandenen Karten kleineren Maßstabes erkennen lassen. Überall ist der Verlauf abhängig von Lage und Konfiguration des Geländes, dessen Eigentümlichkeiten sich durch die Reduktion auf den Meeresspiegel naturgemäß mit übertragen. Dadurch treten aber Gesetzmäßigkeiten zutage, die bei der Darstellung der wirklichen Temperaturmittel ohne Reduktion auf den Meeresspiegel leicht übersehen werden. So zeigt z. B. die Januarkarte einige kleine Wärmeinseln, die dem Föhn in den deutschen Mittelgebirgen sowie in den Bayerischen Alpen ihren Ursprung verdanken. Bei der Karte der Juliisothermen fällt der Zusammenhang zwischen den zu warmen und zu trockenen Gebieten unmittelbar in die Augen.

Gesamtsitzung. 25. März.
Vorsitzender Sekretär: Hr. Planck.

Herr Beckmann sprach über: Fortschritte in der Strohaufschließung.

Der Vortragende erörtert die neuere Entwicklung der Strohaufschließung und zeigt, daß dieselbe in vereinfachter Form auch für den Frieden Bedeutung behält. Als ergänzender eiweißartiger Zusatz wird der Lupinensamen empfohlen, für den ein verbessertes Entbitterungsverfahren ausgearbeitet ist.

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 6. Mai.
Vorsitzender Sekretär: Hr. Rubner.

1. Herr Heider sprach über die Stellung der Gordiiden im System. (Ersch. später.)

Er macht auf Übereinstimmungen des Baues mit Nematoden aufmerksam. Vor allem scheinen die Gordiiden der Familie der Trichotracheliden nahezustehen. Es scheinen auch fernere Beziehungen zu den Mermithiden vorzuliegen.

2. Herr Correns legte eine Arbeit vor von Dr. phil. et med. Fritz Levy (Berlin-Dahlem) über „Die Kernverhältnisse bei parthenogenetischen Fröschen. Ein Beitrag zur Physiologie und Pathologie der Zelle".

Haplonten und Diplonten kommen nur sehr selten vor. Die Mehrzahl der Tiere hat Zellen und Kerne mit bunt zusammengewürfelten Chromosomenbeständen. Die Chromosomenzahlen und Zellgrößen in verschiedenen entsprechenden Körperregionen sind verschieden und führen so zu mannigfachen Mißbildungen. Zum erstenmal wird unizellulärer Ursprung von Gewebs-, Organ- und allgemeinen Heteromorphien mit Sicherheit nachgewiesen und auf die entstandenen Kernverhältnisse zurückgeführt.

3. Der Vorsitzende legte eine Abhandlung des korrespondierenden Mitgliedes der phys.-mathematischen Klasse Herrn W. Roux in Halle a. S. vor: Über die prinzipielle Scheidung von Naturgesetz und Regel, von Wirken und Vorkommen. (Ersch. später.)

Jedes Naturgeschehen wird ursächlich in Vorkom-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Überall erhältlich!

SATRAP

Photo-Papiere u. Chemikalien

für wissenschaftliche u. Liebhaberaufnahmen gleich gut geeignet.

Chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering), Berlin-Charlottenburg 17.

men seiner Faktoren in Ort und Zeit und in das Wirken derselben zerlegt.

Das Wirken gegebener Faktoren ist ausnahmslos beständig, gleichförmig, sogenannt gesetzmäßig. Da das Vorkommen durch Wirken entsteht, ist es, kausal betrachtet, gleichfalls absolut gesetzmäßig. Aber in seinem Ergebnis, also rein deskriptiv betrachtet, zeigt es sich in Ort und Zeit ungleichmäßig: regelmäßig oder unregelmäßig verteilt.

Diese Scheidung des reinen Wirkens vom örtlich-zeitlichen Ergebnis desselben gestattet eine strenge Scheidung der Begriffe Naturgesetz und Naturregel. Gesetz ist der kausale, Regel nur ein deskriptiver Begriff. In diesem Sinne können wir künftig scharf gesondert von Gesetzen des Wirkens und von Regeln und Regellosigkeiten des örtlich-zeitlichen Vorkommens reden.

Von den „wahren" und den erst noch unzutreffend ermittelten, „also unwahren" „Regeln des Vorkommens" sind zu scheiden die teils gleichfalls auf ungenauer Beobachtung des Geschehens, teils auf Verwechselung von Wirken und Vorkommen beruhenden angeblichen „Regeln des Wirkens"; diese stellen immer einen Irrtum dar.

Die Anwendung dieser Scheidung von Wirken und Vorkommen wirkt auch klärend auf den Begriff des Zufalls, auf die Vorhersage, auf die Beurteilung der Möglichkeit sowie auch auf die Beurteilung des scheinbar „ausnahmslosen" Vorkommens des Typischen im Reiche der Lebewesen und gestattet die Elimination eines verbreiteten biologischen Denkfehlers, der in Verwechselung von ermitteltem Vorkommen mit ermitteltem Wirken besteht.

Reichenow, Prof. Dr. A., Die Kennzeichen der Vögel Deutschlands. Schlüssel zum Bestimmen, deutsche und wissenschaftliche Benennungen, geographische Verbreitung, Brut- und Zugzeiten der deutschen Vögel. Zweite, zeitgemäß umgearbeitete Auflage mit erläuternden Abbildungen. Neudamm 1920. Verlag J. Neumann. Geh. 10 M.

Das ausgezeichnete Buch, das wir in der Hand eines jeden Vogelfreundes sehen möchten, bedarf keiner weiteren Empfehlung. Es enthält auf seinen 139 Seiten in knappster Form alles, was zur Erkennung unserer einheimischen oder durchziehenden Vögel sowie der gelegentlichen Gäste in Betracht kommt und ist neben der Hervorhebung der morphologischen Kennzeichen vor allem auch durch die Angabe der Brut- und Zugzeiten sehr schätzenswert. Sch.

Lampert, Prof. Dr., Das Leben der Binnengewässer. Dritte vermehrte, vom Verfasser noch selbst besorgte Auflage. Nach dessen Tode durchgesehen und herausgegeben von Dr. K. Lauterborn. Vollständig in etwa 18 Lieferungen zu je 2 M. Mit 17 zum Teil farbigen Tafeln und vielen Abbildungen im Text. Verlag von Chr. H. Tauchnitz in Leipzig.

Es gibt wenige naturwissenschaftliche Werke von so ausgesprochener Gediegenheit und Beliebtheit, von so lebendiger Anschaulichkeit und wissenschaftlicher Sorgfalt und Zuverlässigkeit wie Lamperts Leben der Binnengewässer. Wie ehedem, so tritt es auch jetzt wieder in bester Ausstattung auf den Büchermarkt zur Freude eines jeden Naturfreundes. Die Stoffanordnung ist in der vorliegenden ersten Lieferung dieselbe geblieben. Lampert führt uns an einen Teich und mit dem Boot auf einen See, uns die gemachte Ausbeute schildernd, und gibt sodann einen historischen Rückblick auf die Entwicklung der Limnologie, worauf der systematische Teil mit den Moostieren einsetzt. Wir werden nicht versäumen, auf die Fortsetzung des Werkes zurückzukommen und es zu charakterisieren. Sch.

Schmidt-Wolff, Georg, „Dr. Horstigast und seine Gäste". Zirka 400 Seiten, gebunden M. 6.50. Verlag Friedr. Otto Müller, Altenburg S.-A.

Der Verfasser führt seine Leser im Frühdämmern durch die traumumfangene Stille des einsamen Erlenbruchs, im hellen Glanze des erwachten Tagesgestirns durch die feierliche Morgenschöne des stolzen Hochwaldes, auf lautlosem Stahlroß durch die schlummernde Heide und lagert mit ihnen im verglühenden Sonnenlichte am glitzernden Seebecken. Laut jubelnde oder sanft verträumte Vogelstimmen und das Raunen heimlicher Wesen tiefer Waldeinsamkeit umspinnen das Gemüt mit silbernen Zauberfäden deutscher Romantik. In all diese zarte Verträumtheit kichert aber immer wieder die perlende Melodie lieblichen Frauenlachens, und gesunde, aufrechte Männer küssen sich von schwellenden roten Lippen Lebensfreude und Lebenszuversicht. Dazwischen freilich kreischt nicht selten die freche Pepita; ausgelassener Ulk und deutliche Narrheit klatschen mit ihrer Pritsche und klirren mit tollem Schellengerassel — ein buntschillerndes Buch, das Langeweile ausschließt und doch jedem Suchenden mehr als nur Unterhaltung bietet. Die äußere Ausstattung des Buches ist zwar durch die zurzeit in allen Teilen des Buchgewerbes herrschenden schwierigen Verhältnisse bedingt, aber doch innerlich und äußerlich gediegen. X.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Natur

Halbmonatsschrift für Naturfreunde

XI. Jahrgang | 1./15. Juli 1920 | Heft 19/20

Radium und seine Emanation / Von Dr. E. Remy

Unser Weltensystem wird von einer großen Anzahl von Körpern gebildet, die in bezug auf ihre äußere Gestalt sich als feste, flüssige und gasförmige voneinander unterscheiden. Lange Zeit hindurch war die Existenz der drei genannten Aggregatzustände als alleinstehend bekannt, bis im Jahre 1819 Faraday die Vermutung aussprach, daß außer diesen drei es noch einen vierten Zustand gebe, bei dem alle Unterschiede, wie sie im festen, flüssigen und gasförmigen Zustande bestehen, verschwunden sein würden. Wie diese vierte hypothetische Aggregatform wahrnehmbar sei und wie sie zustande käme, dafür konnte Faraday keine genügende Erklärung finden, und erst im Laufe des letzten Jahrhunderts ist durch die Forschung der Wissenschaft die Existenz dieser vierten Aggregatform einwandfrei festgestellt worden. Es ist diese Form der Zustand der strahlenden Materie, den wir bei den Kathoden-, Kanal- und den Röntgen- oder X-Strahlen haben sowie in der Radiumemanation, die von jenem Element ausgeht, das seit zwei Jahrzehnten wohl das größte wissenschaftliche Interesse beansprucht, dem Radium.

Das Element Radium wurde im Jahre 1900 durch Herrn Pierre Curie und Frau Sklodowska Curie entdeckt, nachdem sie bereits im Jahre 1898 ihre Arbeiten über radioaktive Substanzen aufgenommen hatten. Der Hauptgrund, der das Ehepaar Curie bewog, sich eingehend mit dem Studium der Radioaktivität zu befassen, war, die Entdeckung eines neuen Elementes zu bewerkstelligen, das jene außergewöhnliche Strahlungsintensität besitzt, die uran- und thorhaltigen Substanzen eigen ist. Der Ausgangspunkt ihrer Arbeit war somit die nähere Untersuchung der von Becquerel im Jahre 1896 entdeckten Uran- oder Becquerelstrahlen, die in engem Zusammenhange stehen mit den Röntgen- oder X-Strahlen, da beide Strahlenarten photopositiv sind und auch in ihrem elektrischen Verhalten gewisse Analogie zeigen. Curie nannte alle Substanzen, die Becquerelstrahlen aussenden, radioaktiv.

Radium ist über die ganze Erde verbreitet, teils in Form von Verbindungen, teils gasförmig in Form von Radiumemanation, die wir vornehmlich in Quellwässern, Heilwässern, Meerwasser, im Regen- oder Eiswasser sowie in der atmosphärischen Luft vorfinden. So sind unter anderem die Quellen von Bad Gastein, Karlsbad, Dürkheim, St. Lucas stark radiumhaltig, und wie Gaans feststellte, sollen auch in dem menschlichen Organismus nachweisbare Mengen von Radium vorhanden sein. Groß ist die Anzahl der Mineralien, die radiumhaltige Verbindungen in sich bergen, wobei auch stets größere oder kleinere Mengen von Blei, selten oft solche von Wismut anzutreffen sind. Zum Teil ist der Radiumgehalt vieler Stoffe auf das wirkliche Vorhandensein von Radium oder Radiumemanation zurückzuführen, zum Teil auf induzierte Radioaktivität. Holmes nimmt an, daß die Menge der Radioelemente mit der Tiefe unter der Erdoberfläche exponentiell rasch abnimmt, und zwar erfolgt die Abnahme unter den Kontinenten schneller als unter dem Meere.

Radioaktive Substanzen.

Bezeichnung	Zusammensetzung	Stärke i 10^{11}
Uran	U	2,3
Pechblende	$3\,Pb_2U,\ 2\,UO_6$	8,3
Cleveit	Varietät der Pechblende	1,4
Chalkolith	Kupferuranit	5,2
Autunit	$2\,PbO_4(UO_2)_2\,Ca + 8\,H_2O$	2,7
Orangit	$ThO_2,\ SiO_2$	2,0
Monazit	PO_4, (Ce, La)	0,5
Xenotim	PO_4, Y, Er, Ce	0,03
Aeschinit	Metaniobat-titanat-thorat von CeO nebst Di, La	0,7
Samarskit	Uranotantal	1,1
Fergusonit		0,1 — 0,4
Niobit	$(Nb, Ta)_2\,O_6\,(Fe, Mn)$	0,1 — 0,3
Tantalit	$(Ta, Nb)_2\,O_6\,(FeMn)$	0,02
Thorite	Thorsilicat	0,1 — 0,7
Carnotit		6,2
Kolm		—

Trotz der scheinbar weiten Verbreitung dieses Elementes ist jedoch seine Gewinnung mit großen Schwierigkeiten verknüpft, da einerseits das Vorkommen starkhaltiger radioaktiver Mineralien, wie nur solche für die Eliminierung des Elementes in Betracht kommen, gering ist, andererseits aber chemische Operationen komplizierter Art zu überwinden sind. Für die Gewinnung des Radiums kommt von den oben angeführten Mineralien in erster Linie die Pechblende, und zwar die aus Joachimstal in Böhmen, in Betracht, da diese am stärksten radioaktiv ist. Neuerdings findet auch die in Nordkarolina-Kolorado gefundene Pechblende sowie der daselbst vorhandene Carnotit Verwendung, ferner das auf der Insel Vättergötland anzutreffende Mineral Kolm, eine Alaunschieferart, von der eine Tonne etwa 4 mg Radiumbromid liefert.

Die Gewinnung des Radiums geht in drei Hauptphasen vor sich, und zwar:

1. Aufschließung des Minerals mit Soda und nachfolgender Behandlung mit Schwefelsäure;

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

2. Trennung der Elemente Polonium und Aktinium von dem radioaktiven Barium;
3. Isolierung des Radiums von dem begleitenden Barium durch fraktionierte Kristallisation.

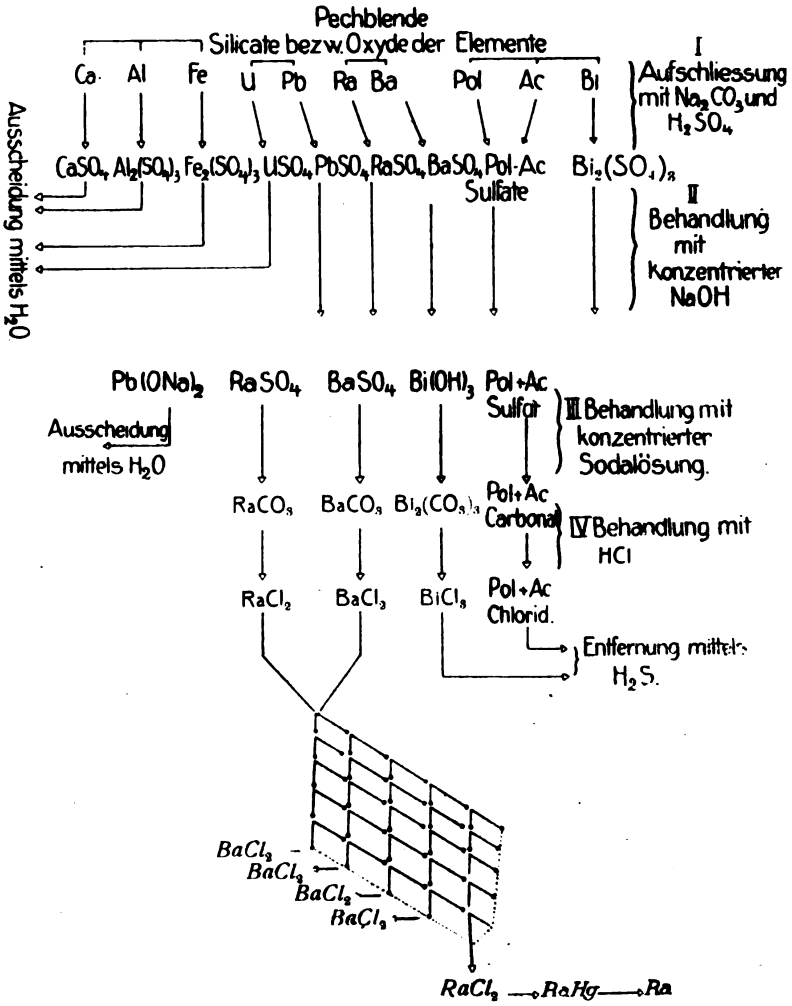
Die Pechblende wird zunächst zerkleinert, sodann mit Soda geröstet, wobei die Karbonate bzw. Oxyde der in ihr enthaltenden Elemente entstehen, und die Masse mit warmem Wasser sowie verdünnter Schwefelsäure ausgelaugt. Die Lösung enthält das Uran, der unlösliche Rückstand die radioaktiven Substanzen, darunter die Elemente Polonium und Aktinium. In der Mischung der unlöslichen Sulfate und Oxyde befindet sich das des Radiums als das unlöslichste Sulfat, das nun von den anderen Substanzen durch Behandlung mit konzentrierter Natronlauge und gewöhnlicher Salzsäure getrennt wird, die dabei zum größten Teil in Lösung gehen. Die zurückbleibende unlösliche Radium-Bariumverbindung wird mit konzentrierter Sodalösung behandelt, sodann mit Salzsäure, wobei Radiumchlorid entsteht, das nun nochmals durch Schwefelsäure in radiumhaltiges Bariumsulfat übergeführt wird. Aus dem so gewonnenen radiumhaltigen Bariumsulfat wird das reine Radium dargestellt. Die Ausbeute an Rohsulfat beträgt aus einer Tonne (1000 kg) Pechblenderückstand etwa 10—20 kg. Um reines Radium zu erhalten, führt man das Rohsulfat mittels Soda- und Salzsäure in Radium-Bariumchlorid über und scheidet aus diesem auf dem Wege der fraktionierten Kristallisation das Radiumchlorid ab. Hierbei ist der Unterschied der Löslichkeit des Bariumchlorids einerseits, der des Radiumchlorids andererseits ausschlaggebend. Das Radiumchlorid ist nämlich in salzsäurehaltigem Wasser viel weniger löslich als das es begleitende Bariumchlorid. Bei den einzelnen Fraktionen wird die Radioaktivität gemessen und die stark aktiven Substanzen einer neuen Kristallisation unterworfen. Die inaktive Substanz eliminiert man. Mit dieser fraktionierten Kristallisation fährt man so lange fort, bis die Kristalle aus reinem Radiumchlorid bestehen, was mit Hilfe der Messung der Aktivität, der des Spektrums sowie durch die Elementaranalyse festgestellt werden kann.

Während Radiumchlorid, wie bereits erwähnt, durch Herrn und Frau Curie im Jahre 1900 entdeckt wurde, gelang die Darstellung des reinen metallischen Radiums erst im Jahre 1910, nach dem Tode des Herrn Curie. Das Verdienst an der Entdeckung des Elementes selbst ist ausschließlich Frau Curie und Herrn Debierne zuzusprechen, die reines Radium aus dem Radiumchlorid durch Destillation von Radiumamalgam in einer Wasserstoffatmosphäre erhielten. Dieses Radiumamalgam ist eine Verbindung von Quecksilber und Radium und wird durch Elektrolyse einer Radiumchloridlösung bei Anwendung einer Quecksilberkathode erhalten.

$$RaCl_2 \longrightarrow Ra^{\cdot\cdot} + Cl_2'$$

$$Ra + Hg = RaHg.$$

Nachstehendes Schema gibt einen Überblick über die Gewinnung des Radiums aus Pechblende.



Metallisches Radium ist weißglänzend, schmilzt bei 700° C und beginnt sich bei dieser Temperatur zu verflüchtigen. Es wirkt auf Wasser sehr energisch zersetzend ein unter Bildung von Wasserstoff und Radiumoxyd:

$$Ra + H_2O = RaO + H_2.$$

Nach seinen chemischen Eigenschaften gehört das Radium zu der dritten Gruppe, zehnten Reihe des periodischen Systems der Elemente und bildet mit

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

seinem Atomgewicht 226,4 das höhere Homologe des Bariums. Die Größe des Atomgewichts ermittelte Curie durch quantitative Bestimmung des Chlors als Chlorsilber in einer bestimmten Menge Radiumchlorid.

$$0{,}09192\,g\ RaCl_2 = 0{,}0889\ g\ AgCl = 0{,}0219\ Cl.$$

Unter Annahme, daß das Radium zweiwertig ist, ergibt sich das Atomgewicht:

$$0{,}0219\ Cl : 0{,}09192\ RaCl_2 = 70{,}8\ Cl : x$$

$$x = \frac{70{,}8 \cdot 0{,}09192}{0{,}0219} = 225.$$

Von den Substanzen des Radiums sind bekannt: Radiumchlorid = $RaCl_2$, Radiumbromid $RaBr_2$, Radiumkarbonat $RaCO_3$, Radiumnitrat $Ra(NO_3)_2$ und Radiumsulfat $RaSO_4$, die alle analoge chemische Eigenschaften haben wie die entsprechenden Bariumsalze. Sehr charakteristisch für das Radium und seine Salze ist das spektroskopische Verhalten, wodurch es sehr leicht von anderen Elementen unterschieden werden kann. Das Flammenspektrum des Radiums enthält zwei rote Banden, eine Linie in Blaugrün und zwei schmale Linien in Violett. Radium und seine Salze färben die nicht leuchtende Flamme intensiv rot.

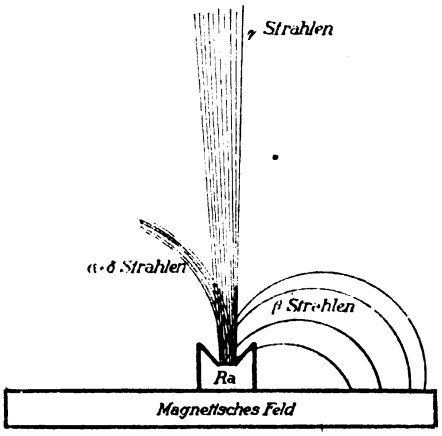
Die Energie des Radiums offenbart sich in einer Emission von Strahlen, der sogenannten Radiumemanation, durch welche Wärme, Elektrizität und Licht hervorgerufen werden, wobei das Element selbst einen Gewichtsverlust erleidet. Nach Rutherford ist die Emanation ein materielles, radioaktives Gas, das zur Argongruppe gehört und in jeder Beziehung dem Gay-Lussacschen Gasgesetze folgt. Sie ist das erste Umwandlungsprodukt des Radiums und läßt sich nach Angabe von Gray bei hohem Druck und niederer Temperatur zu einer farblosen, im auffallenden Lichte schwachgrünen Flüssigkeit verdichten, die bei -62^0 C siedet.

In der Radiumemanation haben wir den Zustand der strahlenden Materie, denn die Strahlen bestehen aus elektrisch geladenen Teilchen, den sogenannten Elektronen. Die Emanation ist kein einheitliches Strahlengebilde, sondern aus vier Strahlenarten zusammengesetzt, die sich durch ein verschiedenes Durchdringungsvermögen, durch die verschiedene elektrische Ladung sowie durch eine verschiedene Ablenkung im magnetischen Felde voneinander unterscheiden. Es sind diese die α-, β-, γ- und δ-Strahlen.

Ablenkung der Radiumstrahlen im magnetischen Felde.

1. Die α-Strahlen bilden den Hauptbestandteil der Emanation, etwa 90 Prozent, sind wenig absorbierbar und werden im Magnetfelde im umgekehrten Sinne abgelenkt wie die Kathodenstrahlen. Sie sind den in der Hittorfschen Röhre auftretenden Kanalstrahlen ähnlich und stellen positiv geladene Teilchen von atomistischen Dimensionen dar. Sie besitzen starke irritative Eigenschaften, und müssen daher bei therapeutischen Einwirkungen starker Radiumpräparate auf die Haut abgeblendet werden, was durch eine sehr dünne Aluminiumschicht bewerkstelligt werden kann. Ferner besitzen die α-Strahlen die größte Ionisationsfähigkeit. Nach Michl kommt ihnen einen wohldefinierte Reichweite in Flüssigkeiten zu, wie entsprechende Versuche mit Wasser, Glyzerin, Anilin, Chloroform, Benzol und Schwefelkohlenstoff ergaben. Neuere Untersuchungen von Rutherford und anderen Autoren haben einwandfrei bewiesen, daß die Teilchen der α-Strahlen, nach Verlust ihrer positiven elektrischen Ladung, als Heliumatome anzusprechen sind. Wir haben hier also den Fall der Umwandlung eines Elementes in ein anderes, wohl infolge Energieverlustes, eine Tatsache von weitgrößter Bedeutung.

2. Die β-Strahlen werden im Magnetfelde in gleicher Weise abgelenkt wie die Kathodenstrahlen und sind noch weniger absorbierbar wie die α-Strahlen. Sie sind negativ geladene Elektronen oder Korpuskeln, deren Masse tausendmal kleiner ist als die des leichtesten, materiellen Atoms, des Wasser-



stoffatoms. Sie besitzen ein sehr starkes Durchdringungsvermögen und haben unter sich eine verschiedene Absorptions- und Penetrationsfähigkeit, wonach sie in harte und weiche β-Strahlen unterschieden werden. Den weichen β-Strahlen kommen wie den α-Strahlen stark irritative Einwirkungen auf die Haut zu. Die Geschwindigkeit der β-Strahlen ist sehr groß und kommt der des Lichtes nahe.

3. Die γ-Strahlen bilden sich beim Aufprall der β-Strahlen auf die Moleküle radioaktiver Substanzen. Sie sind stark durchdringbar, werden vom Magnetfelde nicht abgelenkt und sind den Röntgenstrahlen vergleichbar.

4. Die δ-Strahlen gehen aus den α-Strahlen hervor und sind in ihrer Geschwindigkeit unabhängig von jenen, da sie langsam sich fortbewegende negative Elektronen aussenden. Nach Angabe von Campbell entstehen diese Strahlen auch beim Aufstoßen sehr langsam sich bewegender β-Strahlen.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bedingungen des Wachstums und der Fortpflanzung bei Tieren und Pflanzen / Von Dr. H. Thiem

Auf zoologischem Gebiete hat sich in den letzten Jahrzehnten erfreulicherweise ein Umschwung zugunsten des Experimentes geltend gemacht. Der bekannte Hallenser Gelehrte Wilhelm Roux hatte die Zuchtwahl- oder Selektionstheorie Darwins auch auf die Organe und deren Einheiten übertragen und den Kampf der Teile derselben unter- und gegeneinander als die vorwärtsstrebende und zweckdienliche Ursache postuliert. In dem Nachweis der Abhängigkeit und der Bedingtheit der Gestaltungserscheinungen lag seine Hauptaufgabe, wozu er des Experimentes bedurfte. Es sollte die Stellung, Beziehung und Abhängigkeit der verschiedensten Faktoren zum Normalablauf der vitalen Prozesse kennen lehren. Indem so die kausalen Zusammenhänge systematisch an geeigneten Objekten verfolgt und analysiert und auf diese Weise tiefe, interessante Einblicke in das Wechselspiel der Entwicklungsbedingungen getan wurden, entstand durch Roux die moderne Kausal- und Gesetzeswissenschaft, die er selbst Entwicklungsmechanik nannte. Sie wird von anderer Seite auch als Experimentalzoologie, experimentelle Morphologie (Loeb) und Entwicklungsphysiologie (G. Wolff, Driesch) bezeichnet.

Zurzeit, als diese Bewegungen einsetzten — von hervorragenden Ausnahmen sehen wir hier ab — hatte die Pflanzenphysiologie ihre Schwesterwissenschaft bereits weit überflügelt. Schon frühzeitig hatte hier das Experiment tiefere Einblicke in die Zusammenhänge der physiologischen Prozesse gewährt. Der Vorsprung ist bis zum heutigen Tage nicht ausgeglichen, was freilich auch an der relativen Einfachheit und Zugänglichkeit geeigneter pflanzlicher Objekte, ihrer größeren Widerstandsfähigkeit und leichteren Handhabung und andererseits an den vielseitigeren Aufgaben der systematischen, anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Zoologie liegt. So haben z. B. die in pflanzenphysiologischer Hinsicht sehr eingehend studierten „Reize" der Schwerkraft, des Lichtes, der Temperatur u. a. erst jetzt die Aufmerksamkeit der Zoologen erregt. Auch die hochinteressanten Auslösungsprozesse durch chemische Substanzen, von denen hier gesprochen werden soll, sind in den Gesichtskreis ihrer Betrachtung übergegangen.

Wenn auch die Pflanzenphysiologie im großen und ganzen unbekümmert um praktische Bedürfnisse ihren Problemen nachging, so ist doch der Einfluß Liebigs von gewaltiger Nachwirkung gewesen. Er hatte zuerst auf die Notwendigkeit einer geordneten Boden- und Feldkultur aufmerksam gemacht und den künstlichen Ersatz der von den Pflanzen aufgebrauchten Salze zielbewußt verlangt. Damit war der physiologischen Wissenschaft die Richtung gegeben: In den Stoffwechselbeziehungen zwischen Boden und Pflanze die einzelnen Nährkomponenten zu isolieren, ihre quantitativen und qualitativen Beziehungen aufzufinden und die optimalen Bedingungen zu erkennen. Auf diese Weise war möglich, auf die Bodenproduktion günstig und mit dauerndem Erfolge einwirken zu können. Versuche mittels künstlicher Nährsalzlösungen förderten unser Wissen von der Abhängigkeit der pflanzlichen Lebewesen von gegebenen Außenbedingungen ungemein. Der unmittelbare Nutzen für Mensch und Tier kann nicht hoch genug veranschlagt werden. Mit der schnellen Zunahme der Bevölkerung, der gesteigerten Verwendung von Grund und Boden für industrielle Unternehmungen, der fortschreitenden Inanspruchnahme menschlicher Arbeitskräfte für Maschinenbedienung und Fabrikbetrieb im allgemeinen, wurde die Ausnutzung der der Bodenkultur übrig gebliebenen Flächen eine nationale Lebensfrage, auf die nicht weiter eingegangen zu werden braucht, zumal auch die Kriegswirtschafts-Erfahrungen für jedermann klar auf der Hand liegen.

Hätten wir auf dem Gebiete der Viehwirtschaft gleiche Erfolge! Leider blieb das Problem einer direkten Produktionssteigerung unseres Viehbestandes unmittelbarer wissenschaftlicher Bearbeitung verschlossen. Man suchte das nur indirekt, durch eine erhöhte und ausgiebigere Bodenkultur zu erreichen. Die günstigen Ergebnisse der angewandten Pflanzenphysiologie hatten keine direkte Anregung für gesteigerte Tierkultur mittels künstlicher Nährmittel zur Folge. Sie setzte erst sehr viel später ein, mit leisen, aber doch verheißungsvollen Anfängen. Der Ansporn zum Tierversuch war inzwischen, wie wir bereits erwähnten, von theoretisch-spekulativen Erwägungen (Roux) ausgegangen. Man gelangte nun auch hier zu den Entwicklungs- und Gestaltungselementen des Tierorganismus, die zu denen der Pflanzen in keinem durchgreifenden Widerspruch stehen und die die Einheitlichkeit der organischen Naturprozesse versinnbildlichen.

Bekanntlich kann die grüne Pflanze im Gegensatz zum Tier alle für Wachstum und Entwicklung notwendigen Stoffe, die Sachs als die plastischen bezeichnet hat, selbst bilden. Es sind in erster Linie die Organogene Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H), Sauerstoff (O), Stickstoff (N), Schwefel (S), die teils durch die feinen Saugwürzelchen dem Boden, teils mittels der Chlorophyllkörper und der Sonnenenergie der Atmosphäre entnommen werden. Zu den wichtigsten plastischen Baumaterialien gehören die ungeheuer vielgestaltigen Eiweiße. Sie allein bedingen aber keineswegs eine gedeihliche Entwicklungs- und Gestaltungsmöglichkeit der Organismenwelt. Auch zusammen mit den Kohlehydraten und den Fetten vollzieht sich der normale Lebensprozeß nicht. Sie bedürfen der „leblosen" Materie, der Mineralsalze. Sie müssen demzufolge als unbe-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dingte Lebensfaktoren angesprochen werden — was man schließlich ja aus den Erfahrungen des täglichen Lebens (Speise und Trank*) weiß — nicht nur, weil sie der Organismus für seine Stützgewebe benötigt, sondern weil alle inter- und intramolekularen Eiweißumsetzungen an ihre Anwesenheit geknüpft sind. Ein tierisches Individuum kann nur so lange mit reiner Eiweißnahrung am Leben erhalten werden, als es für die Verdauungs- und Bildungsprozesse aufgespeicherte anorganische Salze zur Verfügung hat. Mit ihrem Aufbrauch sind ihm die besten Eiweiße nutzlos; es geht ein. Das hat darin seinen Grund, daß alle eiweißhaltigen Lösungen in bezug auf ihre Umsetzungsmöglichkeit an qualitativ und quantitativ fest umschriebenen, nur innerhalb geringer Intervalle schwankenden Salzgehalt gebunden sind. Diese Erkenntnis verdanken wir insbesondere serologischen und entwicklungsphysiologischen Untersuchungen. Nimmt man aus Milch oder aus ganz frischem Blut das Calcium durch Fällung oder Bindung mittels Magnesiumoxalat heraus, so kann erstere mittels dem im Kälbermagen vorkommenden Enzym Lab nicht koagulieren und auch das Blut verliert die Gerinnungsfähigkeit. Was für die Umsetzung eines genuinen Eiweißmoleküls gilt, muß natürlich für den Entwicklungsprozeß, z. B. eines befruchteten Eies, erst recht Bedeutung gewinnen. Auf die Richtigkeit dieser Auffassung weist ja auch die allgemeine Beobachtung der analytischen Organochemiker hin, die in allen Geweben und Körperflüssigkeiten Mineralsalze — und zwar meist immer die gleichen — als unverbrennliche Aschebestandteile fanden. Wegen ihrer einseitigen Forschungsweise konnten sie deren Bedeutung nur vermutungsweise eruieren. Freilich sind die eigentlichen Fäden und Verknüpfungen im Verlaufe der ungemein verschlungenen Reaktionsketten noch ganz in Dunkel gehüllt. Dennoch müssen wir die experimentell bewiesene Abhängigkeit und reaktive Verwendung von anorganischer Materie als einen erfreulichen Fortschritt in der Erkenntnis des organischen Werdeprozesses bezeichnen. Die in Frage stehenden Salze bezeichnet man schlechtweg als Nährsalze. Sie sind in den Lösungen, sei es den außer- oder innerkörperlichen, meist dissoziiert, d. h. die gespaltenen und mit Elektrizität beladenen Moleküle wirken als Jonen, als Kationen bei positiver, als Anionen bei negativer Ladung. Von den Kationen kommen in Betracht Kalium (K), Natrium (Na), Magnesium (Mg), also diejenigen mit den größten elektrischen Ladungen. Sie stehen in dieser Reihenfolge in der Voltaschen Spannungsreihe an erster Stelle; eine gewiß bedeutsame und interessante Tatsache. Es läßt dies auf ihre starke Reaktionsfähigkeit schließen und kennzeichnet damit die bereits angedeutete Unersetzlichkeit. Ihnen gesellt sich das Eisen (Fe^{++}) zu, dessen Rolle als Sauerstoffträger ja bekannt sein dürfte. Nur in wenigen Fällen (Krebsen) kann Kupfer (Cu^{++}) eine ähnliche Aufgabe übernehmen. Von den Anionen werden benötigt Phosphate (PO_4'''), und zwar saure Phosphate (H_2PO_4' und HPO_4''), Sulfat (SO_4''), Karbonat (CO_3''), und zwar saures Karbonat (HCO_3'), Nitrat (NO_3'), Hydroxyl (OH') und — Chlor (Cl') für tierphysiologische Vorgänge. Je nach den Entwicklungsphasen und -perioden kommt ihnen eine verschiedene Rolle zu, z. B. wirkt Phosphat-Jon (PO_4''') erst in den späteren bestimmend ein. Ihre gegenseitige Vertretbarkeit ist eine geringe, so daß eben eine spezifische, scharf umgrenzte Bewirkung angenommen werden muß. Im Hinblick hierauf werden sie daher als organogene Mineralsalze zusammengefaßt; berücksichtigt man ihr Vorkommen auf dem Lande und im Meer, im Blut und in der Milch, in den Pflanzensamen und den Dottereiweißen der Eizellen, dann sind es die universellen organogenen Bauattribute. Als solche repräsentieren sie in Verbindung mit den Reizen der Schwerkraft, des Kontaktes, der Temperatur die wichtigsten äußeren Faktoren. Die fest bestimmte Abhängigkeit der Ontogenese von ihnen gehört zu den wichtigsten Errungenschaften der allgemeinen Entwicklungsphysiologie. Da für die Phylogenese derselbe Kontakt zwischen Außenfaktoren und organischer Gestaltung und Differenzierung gegeben war und ist, erhebt sich diese Einsicht zu einer imponierenden Allgemeinheit. Freilich scheint damit das Problem der Artspezifität, die doch bereits in der Gamete vorhanden ist und nur unter dem Einfluß der Jonen zur Ausgestaltung gelangt, unberührt zu bleiben. Man wird daher eine für die Arten konstante und scharf umrissene Stellung der Jonen im Eiweißmolekül, das wiederum als ein Produkt der Organogene angesehen werden kann, anzunehmen haben, die den Entwicklungsmodus bestimmen. Unter normalen Verhältnissen, die je nach der Tierart verschieden sind oder doch sein können, erfolgt der Ausbau aus sich ohne Störung, bei Überfluß oder Mangel oder gar bei Einwirkung fremdartiger Faktoren treten naturgemäß Komplikationen oder gar Entwicklungskatastrophen (Mißbildungen, Tod) ein, was ohne weiteres das entwicklungsmechanische Fundamentalprinzip bestätigt. Es wurde bereits hervorgehoben, daß neben der Qualität der Stoffe die Quantität eine Hauptrolle spielt. Es gilt dies für eiweißhaltige Reaktionen wie für ontogenetische Entwicklungsprozesse in gleicher Weise. Calcium-(Ca-)freies Kaseïn kann mittels Lab nicht gefällt werden, wohl aber Kaseïn mit Spuren von Calcium, während größere Mengen Calcium eine Autokoagulation hervorrufen. Anders verhalten sich Magnesium-(Mg-)Salze. In großen Mengen beschleunigen sie die Fällung durch Lab, während sie, spurenweise zugesetzt, dessen Wirkung hemmen. Magnesiumfreie Nährlösungen für Seeigeleier bedingen eine recht kümmerliche und verschrumpelte Entwicklung der Gastrula (Herbst), geringer Überschuß von Magnesiumchlorid ($MgCl_2$)

*) z. B. enthält das Final- oder Vollkornbrot von Finkler (Bonn) aus der Kleie wertvolle organische Phosphorverbindungen, Calcium und Natrium und außerdem Zusatz von Calcium. Unser Kriegsbrot ist infolge stärkerer Ausnutzung des Kornes diesem ähnlich geworden.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ruft künstliche Parthenogenese und Vervielfältigung des aus einem Ei entstehenden Keimes hervor (Loeb); erhöhter Salzgehalt beeinflußt die Entwicklung der Augen des Fisches Fundulus heteroclitus derart, daß dieselben median verwachsen und sogenannte Zyklopenaugen bilden (Ch. R. Stochard). Diese Beispiele mögen das Gesagte veranschaulichen. Ähnliche Reaktionsausschläge — auf sehr interessante Untersuchungen von Emmerich und Loew kommen wir am Schluß dieses Aufsatzes zu sprechen — werden von allen Jonen ausgelöst, je nachdem sie im Optimum oder jenseits der Grenze fürs Minimum oder Maximum der Lebensbedingungen entwicklungs-, bzw. reaktionseigen oder entwicklungs-, bzw. reaktionsfremd einwirken. Vom Lithium (Li) als entwicklungsfremden Faktor hat Herbst besonders auffällige Monstrositäten von Seeigellarven erhalten. Das innere, den Urdarm bildende Keimblatt stülpte sich nach außen (wegen Beschädigung der Aufhängebänder), war unnatürlich vergrößert, und die Kalkabscheidung blieb aus.

Von den Pflanzen gilt ähnliches. Hier entwickelt sich sogar die sehr interessante Hypothese von der Notwendigkeit der Überhandnahme organischer Stoffe für die Blühwilligkeit und Fruchtbildung. Als Hauptvertreter derselben gelten G o e b e l und K l e b s. Die Anregung dazu hatte aber bereits Sachs gegeben. In der Jugendentwicklung, d. h. zur Zeit des ersten Wachstums überwiegen das Wasser und die Mineralsalze gegenüber den organischen Stoffen, während zur Zeit der Fruktifikationsperiode entgegengesetzte Verhältnisse nachgewiesen werden können. Aus dem Übergewicht der Kohlehydrate sollen hochkomplizierte Verbindungen gestaltet werden, die den Prozeß der Fruchtbildung auslösen. Solange jedoch ein ungehemmter Zustrom von Nährsalzen stattfindet, werden dieselben in Verbindung mit den durch die Photosynthese gewonnenen Kohlehydrate zu Stoffen umgebildet, die in der Hauptsache zur vegetativen Ausgestaltung des Organismus und zur Gewinnung von Reservematerial Verwendung finden. Diese Vorgänge sind gewissermaßen die allernötigsten und grundlegenden. Sie führen zur Sicherung der Ernährung und damit zum Ausbau des Soma. Die Weiterverarbeitung für sexuelle Vorgänge aber kann bei anhaltendem Zustrom nicht leicht erfolgen. Wahrscheinlich treten sie bei einem gewissen Wachstumsstand und bei Minderung des Zustromes durch Reize (Temperaturfall, Verbrauch von Salzen im Boden, Veränderung im Aufnahmeapparat) infolge Aktivierung von besonderen Sekreten ein. Diese, die Geschlechtsprodukte herbeiführenden Stoffe stellen gewissermaßen sekundäre oder tertiäre Assimilate dar. Diese Art der Verarbeitung des Nährmaterials ist allgemein verbreitet und kann ja schließlich nicht anders möglich sein. Sie gleicht äußerlich dem Verdauungsakt der Wiederkäuer, die sich in nimmermüder Freßbegier den Panzen vollschlagen, um erst späterhin die wertvollen Bestandteile durch das Wiederkauen verdauungsfähig zu machen. Die pflanzlichen Samen sind unter ähnlichem Gesichtswinkel zu betrachten. Die Nährsubstanzen als die Reservestoffe sind die primär abgelagerten und grundlegenden Stoffwechselprodukte.

Mit der Hypothese von Goebel und Klebs stehen die Beobachtungen, daß Pflanzen bei Überernährung — durch zu üppige Düngung oder durch Zucht auf zu fettem Boden — schlecht oder überhaupt nicht blühen, während reichhaltiger und frühzeitiger Blütenansatz bei knapper Behandlung erfolgt, in gutem Einklange. Auch die Ergebnisse chemischer Trockensubstanzanalysen können zugunsten der Theorie gedeutet werden. Da das Phosphat von besonderer Beziehung und Wichtigkeit für die Sexualvorgänge zu sein scheint — seine Bedeutung für die Kern- und Plasmastrukturen wird allgemein sehr hoch eingeschätzt —, muß es natürlich während dieser Phasen im Maximum vorhanden sein. Berthelott hat das 1899 bestätigt, indem der Höchstgehalt an Phosphor zur Zeit der Blütenbildung festgestellt wurde. Der Stickstoffgehalt nimmt mit Eintritt des Blühens ab, verhält sich also umgekehrt als Phosphor. Wilfahrt und Vageler behaupten das gleiche auch vom Kalium. Mit dem Rückgang dieser Substanzen hat man eine gleichzeitige Speicherung von plastischen Stoffen (Stärke) feststellen können, z. B. an Getreidepflanzen. Der Nährsalzgehalt stieg von der Keimung an und erreichte kurz vor der Blüteperiode das Maximum. Mit seiner Verminderung gewannen Kohlehydrat-Assimilate das Übergewicht.

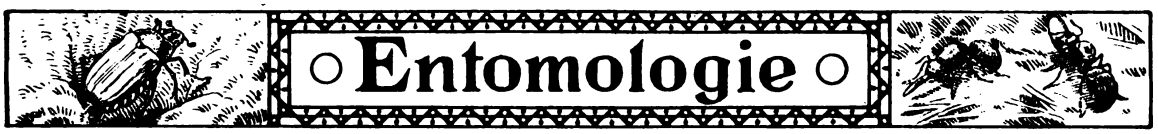
Zur Steigerung der Erträgnisse im Garten und im Felde führt der Landwirt seit langem Maßnahmen aus, die mit der wissenschaftlichen Hypothese von Goebel und Klebs ihre Erklärung finden. Die Unterbrechung oder Unterbindung des Zustromes von Mineralsalzen zugunsten organischer Verbindungen, die die Fruchtbildung begünstigen, kann erreicht werden durch mehrfaches Verpflanzen, wobei die verletzten Wurzeln die Nahrungsaufnahme einschränken, durch Beschneiden der Wurzeln, Drehen der Zweige, durch dichtes Pflanzen, durch Veredelung (von Birnen und Äpfeln) auf Zwergunterlage, durch geringe Bodenbearbeitung, durch Zirkelschnitt oder Ringeln, durch Stammschlinge aus Draht, durch Fruchtgürtel aus Zinkstreifen (Poenicke).

Von fachwissenschaftlicher Seite hat man ähnliche Eingriffe in den Stoffwechsel mittels genau bekannter normaler und veränderter Nährsalzlösungen hervorgerufen. Loeb beobachtete das Blühen von Gartenpflanzen in steigenden Mengen Ammoniumnitrat. Da die Nitrat (NO_3')-Jonen nachteilig sind — das geht aus dem Gesagten hervor —, mußte sich entsprechend der Zunahme der Dosierung die Blühwilligkeit verzögern, was auch der Fall war. Setzt man Pflanzen (nach Montemartini Solonum nigrum) von vier zu vier Tagen in immer frische Normalnährlösungen, so tritt die Blüteperiode überhaupt nicht ein. Sie erfolgt aber sofort bei Überführung in reines Wasser oder nährsalzarme Medien. Dasselbe erreicht man durch Verpflanzung von Gewächsen aus starken

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

anorganischen Lösungen in schwächere. Bei den Algen Vaucheria, Hydrodictyon z. B. tritt in diesem Falle sofort ungeschlechtliche Vermehrung auf. Bei anderen Algen genügte für denselben Effekt die Änderung des osmotischen Druckes, bei Oedogonium pluviale die Verminderung der Phosphate und Nitrate bei unverändertem osmotischen Druck (Freund), bei Vaucheria repens die Verminderung des Phosphats. Im allgemeinen aber begünstigt das Phosphat den Prozeß, während phosphorfreie Lösungen ihn aufheben. Klebs erreichte durch Zusatz von Calciumphosphat zu pflanzlichen Kulturen frühzeitige und reichliche Blütenbildung.

Hier seien noch einige Beispiele aus der Bakteriologie erwähnt. Man findet zuweilen Kolonien von Typhusbakterien, die ja z. B. auf dem gewöhnlichen Drigalski-Nährboden üppig wachsen, von ungemein zartem Wachstum, daß dieselben mit solchen von Streptokokken äußerlich Ähnlichkeit haben, zumal die alkalische Reaktion und das glasig-durchsichtige Wachstum der typischen Typhusbakterien nicht erkannt werden kann. Fügt man dem Nährboden eine Spur Natriumsulfit (Na_2SO_3) hinzu, dann ist der Wachstumsunterschied völlig behoben, d. h. das Wachstum der Bakterien ist ein völlig normales. Mit Natriumnitrit ($NaNO_2$) ist diese Aufhebung der Wachstumshemmung nicht zu erreichen. Es muß also vom Sulfit (SO_3'')-Anion ein besonderer Reiz ausgelöst werden, der den Stoffwechsel in gesagter Weise beeinflußt. Nun ist merkwürdig, daß auf gewöhnlichem Drigalski-Nährboden Kulturen von 8 bis 14 Tagen „mutieren", d. h. das normale Wachstum annehmen und dasselbe auch behalten. Wegen dieses eigenartigen Verhaltens wurde dieser Bakterientyp als Typhus mutabile bezeichnet, der natürlich ebenfalls pathogen ist. Wie erklärt sich nun das eigenartige Verhalten der alten Kulturen? Höchstwahrscheinlich dadurch, daß der Zerfall oder der Stoffwechsel der alten Bakterienkolonien soviel SO_3''-Jonen oder ähnliche die gleichen Reize auslösenden Substanzen, die den Nährboden düngen und ein normales Wachstum der folgenden Generationen ermöglichen. In der bakteriologischen Praxis nutzt man übrigens Wachstumseinflüsse zur Differenzierungsdiagnose in weitgehendem Maße aus. Auf dem Malachitgrünnährboden (Lentz) wachsen bei richtiger Dosierung nur Bakterien der Typhusgruppe, nicht aber Kolikeime. Auf diese Weise sucht man schnell zu Reinkulturen zu gelangen. (Schluß folgt.)



Pilzzüchtende Insekten / Von Prof. Dr. Heinrich Karny

Wer von uns hätte nicht schon an einem warmen Sommertage das rege Leben und Treiben eines Ameisenhaufens bewundert oder das planmäßige Zusammenwirken der Tierchen bei allen ihren Arbeiten, ihre kunstvoll angelegten Straßen und das lebhafte Hin- und Hergelaufe auf denselben?! Aber trotzdem haben wir wohl noch selten darüber nachgedacht, welche geistigen Anlagen und Eigenschaften diese kleinen Insekten zu so erstaunlichen Leistungen befähigen. Zwar sind wir heute schon längst von der mittelalterlichen Anschauung abgekommen, welche in den Tieren rein mechanische Automaten sieht und ihnen jedwedes Geistesleben abspricht; aber man begnügt sich häufig mit der Feststellung, das wäre eben „Instinkt", ohne sich darüber Rechenschaft zu geben, was man damit eigentlich sagen will. Das Geistesleben der Kerfe ist leider bisher von der wissenschaftlichen Forschung noch ziemlich vernachlässigt, und in weitere Kreise ist selbst die Kenntnis dessen, was heute schon als ausgemachte Tatsache gelten darf, noch nicht gedrungen. Es kann nicht Aufgabe dieser wenigen Zeilen sein, ein so umfassendes Problem nach allen Richtungen hin zu erörtern; denn darüber ließen sich ganze Bücher schreiben, ohne das Thema zu erschöpfen. Doch soll hier der Versuch gemacht werden, an einigen Beispielen zu zeigen, zu welch komplizierten Tätigkeiten manche Insekten befähigt sind.

Ich habe mit Absicht zunächst die Ameisen in den Vordergrund der Besprechung gestellt, weil sie in ihrem staatlichen Leben gerade oft die merkwürdigsten intellektuellen Anpassungen zu erkennen geben. Bekannt ist das solidarische Zusammenwirken aller Individuen und Kasten des ganzen Staates, die Aufzucht von Blattläusen und anderer kleiner Insekten als Haustiere, die ihnen nach Art unserer Melkkühe süße Nährstoffe und Genußmittel liefern. Manche Arten wiederum haben selbst keine Arbeiter, sondern rauben die Puppen anderer Arten, um dann die auskriechenden Tierchen in ihrem Bau als Sklaven zu halten. Auch die Webkunst gewisser tropischer Formen verdient hier Erwähnung, ebenso die sonderbaren lebenden Honigtöpfe bei der Honigameise. Das Interessanteste aus diesem Kapitel ist aber vielleicht doch die Tatsache, daß sich gewisse tropische Arten eigene „Pilzgärten" anlegen, um sich in ihnen eine ganz bestimmte Pilzart (Rhozites gongylophora) als Gemüsepflanze anzubauen.

Es handelt sich hier um eine amerikanische Ameisengattung, die in ihrer Heimat Sauba, mit dem wissenschaftlichen Namen Atta genannt wird. Sie ist auch bei uns längst bekannt unter dem Namen der Blattschneiderameise, den ihr ihre eigentümliche Lebensweise eingetragen hat. Oft sieht man nämlich in jenen Gegenden eine Schar von Tausenden von Ameisen plötzlich über einen Baum oder Strauch herfallen und ihn gänzlich entblättern, indem jedes Tier mit seinen scharfen Kiefern ein rundliches Blattstück herunterschneidet, dieses sodann mit einem Ruck auf den Kopf nimmt und mit den ebenso beladenen Gefährten wieder in langem Zuge ins Nest zurückkehrt. Zu Hause angelangt, werden die Pflanzen aber nicht etwa verzehrt,

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

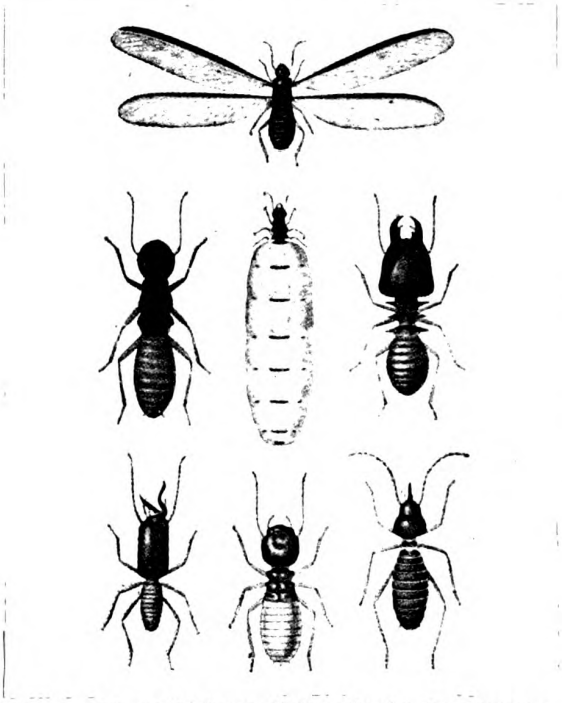


Abb. 1. Die verschiedenen Kasten diverser Termitenarten.
Oben: junges Weibchen; 2. Reihe von links nach rechts: entflügeltes Männchen, Weibchen, Soldat; 3. Reihe: Soldat, Arbeiter, Soldat (Nasutus)
Nach Desneux.

sondern von den großen Arbeitern zu einem breiigen Gemisch zerkaut und in eigenen Vorratskammern des Nestbaues deponiert. So entsteht daraus eine badeschwammähnliche Masse, die von vielen Hohlräumen durchsetzt ist und in welcher bald zahllose feine Pilzfäden zu wuchern beginnen, an denen man stellenweise rundliche, eiweißreiche Köpfchen hervorwachsen sieht. Diese bilden die einzige Nahrung der ganzen Blattschneiderkolonie und werden von den Tierchen daher sorgfältig gepflegt. Das ist die Aufgabe der kleinen Arbeiter des Nestes. Sie düngen den Pilzgarten mit den Ameisenexkrementen und entfernen mit großer Sorgfalt jegliches Unkraut aus dem Garten, d. h. zufällig hineingelangte Keime anderer Pilzarten, um durch dieses Ausjäten die Überwucherung des Nährpilzes durch andere zu verhindern. Es ist bemerkenswert, daß dieser Pilz uns nur aus den unterirdischen Gärten der Blattschneider bekannt ist und im Freien überhaupt noch nicht gefunden wurde. Deswegen nimmt sich jedes Sauba-Weibchen, das das mütterliche Nest endgültig verläßt, auf den Hochzeitsflug als Mitgift eine kleine Menge von Keimen dieses Ameisenpilzes im Munde mit. Ist es dann befruchtet worden und geht daran, seine eigene Kolonie zu gründen, so deponiert es zunächst den mitgebrachten Pilz in einem neuen kleinen Pilzgarten. Dieser wird nun von dem Tierchen sorgfältig gepflegt und mit seinen Exkrementen gedüngt, wobei es sich in dieser Zeit nur von den von ihm selber abgelegten Eiern ernährt, so lange, bis etwa neun Zehntel des gesamten Eiervorrates aufgezehrt sind. Inzwischen sind aus den übriggebliebenen Eiern kleine Maden entstanden, die von der Mutter sogleich mit dem Pilz gefüttert und aufgezogen werden, bis sie endlich ihre ganze Verwandlung zu fertigen Arbeitern durchgemacht haben. Diese gehen nun sofort daran, Blattstücke für den Pilzgarten einzutragen und die Pilzzucht im großen Maßstab wieder aufzunehmen.

Etwas Ähnliches findet sich aber auch noch bei anderen Insekten. Es gibt in den Tropen eine Gruppe staatenbildender Kerbtiere, die wegen ihrer äußeren Ähnlichkeiten mit Ameisen — von denen sie sich am augenfälligsten durch hellere Färbung unterscheiden — als weiße Ameisen bezeichnet werden. Doch sind sie nach Körperbau und sonstiger Beschaffenheit mit den Ameisen nicht näher verwandt und führen daher in der Wissenschaft den Namen Termiten. Auch unter ihnen gibt es viele pilzzüchtende Arten. Es ist schon lange bekannt, daß auf den Nestbauten der kriegerischen Termite (Termes bellicosus), die im tropischen Afrika heimisch ist, ein merkwürdiger Hutpilz (Volvaria eurhiza) oft in großer Menge wächst, der sonst in der Natur überhaupt noch nicht angetroffen wurde. Auf den Termitenbauten findet er sich aber oft sogar zu einer Zeit, in der andere tropische Hutpilze nicht gedeihen. Auch ist es nicht gelungen, ihn künstlich weiter zu züchten. Im Innern der Termitennester findet sich aber ein reich verzweigtes Netz von feinsten Pilzfäden mit köpfchenartigen Anschwellungen, ganz ähnlich wie bei den Blattschneiderameisen, und diesem Fadennetz verdankt sicherlich auch der Hutpilz seine Entstehung. Die Termiten verwenden sowohl die Pilzfäden

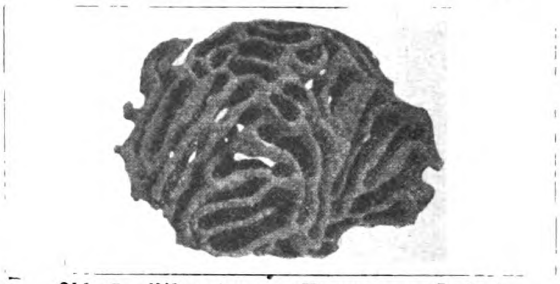


Abb. 3. Pilzgarten von Termes sp. (Ceylon).
Nach Escherich.

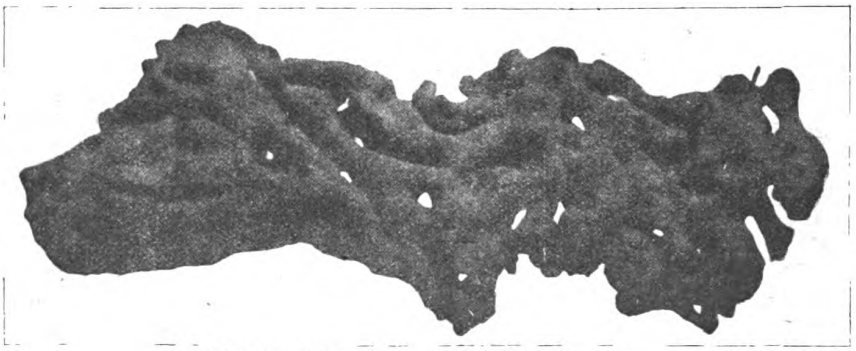


Abb. 2. Pilzgarten von Termes bellicosus.
Nach Escherich.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

selber wie auch deren Köpfchen und sogar die Stiele des Hutpilzes zur Nahrung und namentlich als Futter für ihre jungen Larven. Sie haben für diese Zucht in den untersten Räumen ihres Baues — also dort, wo die Erde möglichst feucht und daher für die Entwicklung des Pilzes günstig ist — geräumige Kammern angelegt, die sie ähnlich wie die Blattschneiderameisen mit fein zerkauter Pflanzenmasse füllen. Nur besteht sie bei ihnen nicht aus Blättern, sondern aus Holzteilchen. Diese Pilzgärten sind stets mit allen Jugendstadien der Termiten dicht erfüllt und wurden daher geradezu als die „Kinderstuben" der Nester bezeichnet. Durch das Wachsen des Pilzes werden aber der eingetragenen Holzsubstanz mit der Zeit alle Nährstoffe entzogen, und diese müssen daher von Zeit zu Zeit durch neues Material ersetzt werden. Die alten, unbrauchbar gewordenen Teile der Pilzkultur werden aus dem Bau hinausgeschafft und dafür neuer Holzbrei bereitet und eingesetzt, so daß die Pilze nie durch Nahrungsmangel in ihrer Weiterentwicklung gestört sind. Darum erklärt es sich auch, daß jeder Termitenstaat fort und fort großen Bedarf an Holz hat und dadurch oft bedeutende Verheerungen in allem Holz der ganzen Nachbarschaft anrichtet. Aber auch sonst bedarf der Pilzgarten noch mannigfacher Pflege. Nimmt man nämlich Teile davon aus dem Nest und überläßt sie ohne Termiten sich selbst, so wird man bald bemerken, daß statt des Termitenpilzes jetzt ein Holzpilz (Xylaria) immer mehr zu wuchern beginnt und schließlich den Termitenpilz gänzlich verdrängt. In den Nestern verhindern dies jedoch die Arbeiter dadurch, daß sie ständig darauf achten, daß keine Xylaria-Keime wachsen, sondern alle, die sich in ihrem Garten zeigen, sofort vernichtet werden. Durch dieses fortwährende Ausrotten des Unkrauts halten sie ihren Garten rein und schützen den Termitenpilz vor Überwucherung.

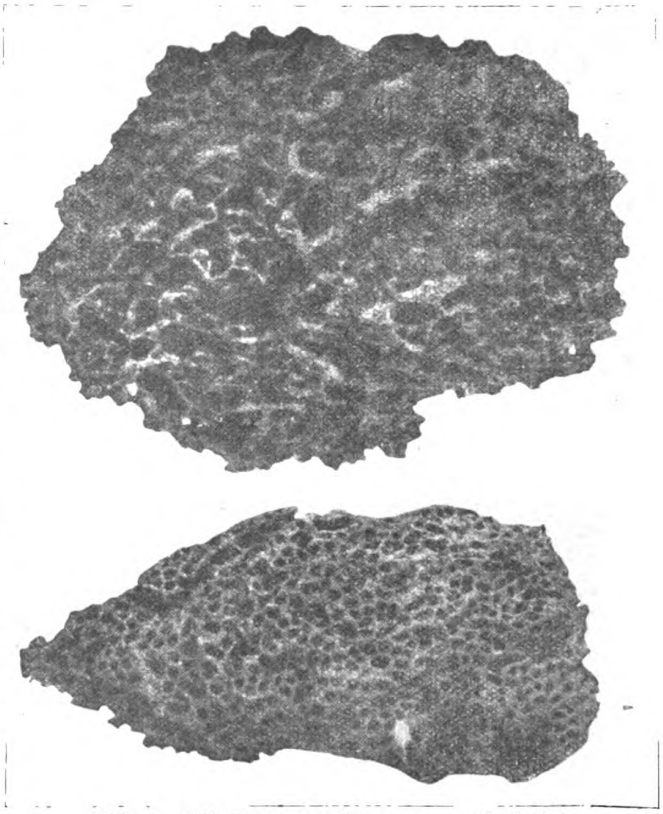


Abb. 4. Pilzgärten von Termes sp. (Ostafrika). Nach Escherich.

Nimmt man Volvaria-Kulturen und setzt sie mit Termiten unter eine Glasglocke, so bemerkt man nach ein bis zwei Tagen eine ganz auffallende Erscheinung. Alle Termiten liegen jetzt betäubt am Rücken auf dem Boden des Gefäßes und zeigen anscheinend schwere Erscheinungen einer Gasvergiftung. Der Pilz scheidet nämlich durch sein Wachstum erstickende Gase aus, die aus der Glasglocke nicht entweichen können und die Tierchen schädigen. In der Natur wissen sie sich vor dieser Gefahr zu schützen, indem sie schon beim Ausbau ihrer Pilzkammern für reichliche Durchlüftungsvorrichtungen Vorsorge treffen.

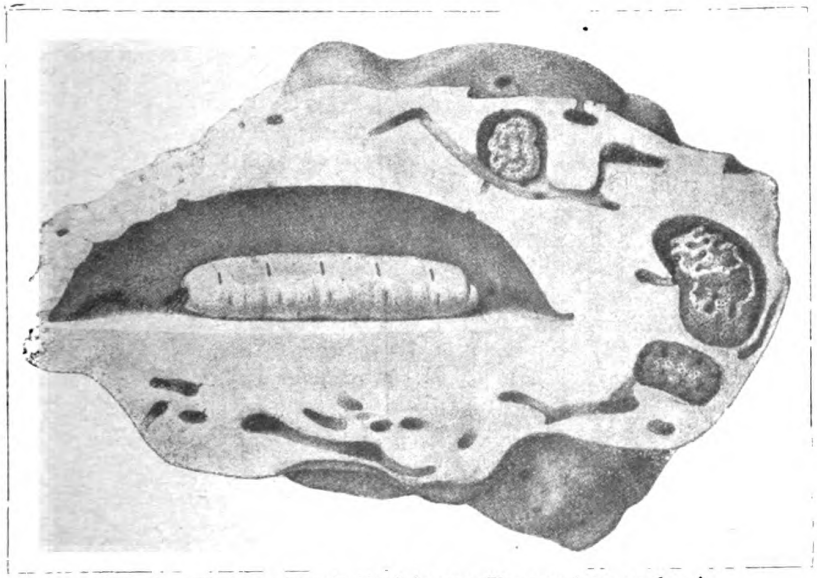


Abb. 5. Königinzelle mit Königin von Termes transvaalensis. Verkleinert. An der rechten Seite sieht man Kammern mit Pilzkultur. Nach Sjöstedt.

Außer der kriegerischen Termite gibt es aber noch eine große Anzahl anderer Arten, die gleichfalls Pilzgärten anlegen. Die meisten machen sie aus Holzsubstanz, einige sind jedoch Blattschneider oder Grasschneider. Am interessantesten ist aber das Verhalten der Schmarotzertermite (Termes trägardhi). Sie ist ein kleines Tierchen, das sich nicht eigene Nester baut, sondern sich in denen einer anderen Art, der großen südafrikanischen Termite (Termes natalensis) ansiedelt. Zwischen den geräumigen Woh-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nungen der letztgenannten Form baut sich die Schmarotzertermite in die Wände hinein ihre engen Gänge und Kammern. Diese sind gerade weit genug, um ihr selber den Durchtritt zu gestatten, während die südafrikanische Termite infolge ihrer viel bedeutenderen Größe dort nicht hineinzukriechen vermag und daher dem frechen Eindringling nichts zuleide tun kann. Der ist somit im fremden Haus ganz sicher und muß wohl oder übel in seinem kleinen Kämmerlein vom Hausherrn geduldet werden. In diesen Kammern finden sich auch Pilzgärten in Form braungelber, unregelmäßiger, ganz lose auf dem Boden liegender Gebilde, die reichlich mit allen Entwicklungsstadien der Schmarotzertermite besetzt sind. Es scheint aber, daß diese sich nicht die Mühe gibt, die Pflanzenmasse für ihre Pilzkulturen selber einzutragen und zuzubereiten; sondern sie stiehlt sie einfach aus den großen Pilzgärten ihres Wirtes und trägt sie in ihre eigene Kammer ein. Natürlich gedeiht die Nutzpflanze auch dort recht gut und entwickelt die gleichen weißen Knospen wie im Küchengarten des Hausherrn; und der kleine Dieb hat so ohne viel Mühe stets reichlich gedeckten Tisch mit feinster Speise, die er sich denn auch vortrefflich munden läßt.

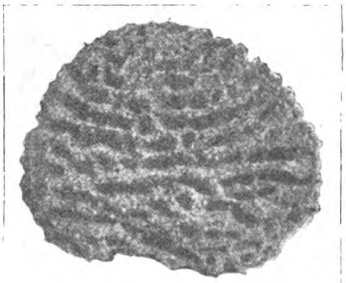


Abb. 6. Miniaturpilzgarten der „Diebstermite", Microtermes globicola. Natürliche Größe. Nach Wasmann.

Wir finden jedoch Pilzzucht nicht nur bei staatenbildenden Insekten, sondern auch bei solchen, die einzeln leben. Ich erinnere an die Gruppe der Borkenkäfer (Ipidae), jener kleinen Tierchen, die unter der Rinde der Bäume ihre Gänge bohren und dadurch vielfach als Forstschädlinge bekannt sind. Die meisten unter ihnen nähren sich von Holzsubstanz, die sie dem von ihnen befallenen Baum entnehmen. Doch wurde bereits vor achtzig Jahren festgestellt, daß einige Arten unter ihnen nicht von Holzfasern leben, sondern von einem an der Innenseite ihrer Gänge wachsenden, eiweißreichen Belage, der deswegen als Ambrosia — wie einst bei den alten Griechen die Götterspeise — bezeichnet wurde. Später wurde festgestellt, daß dieser Belag aus Pilzfasern besteht, und zwar je nach der Käferart aus verschiedenen Pilzarten, die sich sonst im Freien nicht vorfinden. Doch ist es jüngst gelungen, einen solchen Ambrosiapilz als veränderte Wachstumsform des gewöhnlichen Blaufäule-Erregers nachzuweisen, die infolge der Züchtung durch den Käfer zustandegekommen ist. Interessant ist, daß bei ein und derselben Art von Ambrosiakäfern, auch wenn er in ganz verschiedenen Bäumen lebt — also zum Beispiel einmal auf Nadelholz, ein andermal auf einem Laubbaum —, die Pilzart doch immer dieselbe ist. Sie ist also keineswegs von ihrer Nährpflanze abhängig, sondern vielmehr von dem sie züchtenden Käfer. Verläßt der Ambrosiakäfer (Xyleborus) beim Ausschlüpfen seine Larvenwiege, so nimmt er an den Borsten seines Körpers oder den Vorsprüngen der Flügeldecken Keime des Pilzes mit sich. Diese sät das eierlegende Weibchen dann bei Anlage der neuen Gänge wieder aus und sorgt so dafür, daß die künftige Brut gleich beim Auskriechen aus dem Ei mit entsprechender Nahrung versorgt ist. Da die Pilze natürlich nur in feuchtem Holz gedeihen können, befallen die Ambrosiakäfer nie ausgetrocknete Bäume, sondern nur solche, welche noch ausreichend Saft besitzen, und zwar am liebsten, wenn dieser nicht mehr ganz frisch ist. Auch in der nahe verwandten Gruppe der Kernholzkäfer (Platypodidae) finden wir pilzzüchtende Arten. Bei diesen trägt das Weibchen vorn am Kopf eine eigentümliche Borstenkrone, die zum Auffammeln der Pilzkeime (Sporen) dient. Bei einer Art (Mitosoma chapuisi) besteht dieser Apparat aus fünf Borstenbündeln, von denen eines mitten am Stirnrande steht und aus fächerförmig verzweigten, nach oben gebogenen Borsten zusammengesetzt ist, die die Pilzkeime tragen; die zu beiden Seiten davon stehenden Borstenbündel sind nach innen gebogen und verhindern das seitliche Heruntergleiten der aufgeladenen Vorratsklümpchen.

Wir sehen somit, daß pilzzüchtende Insekten in ganz verschiedenen systematischen Gruppen wiederkehren und müssen uns darüber klar sein, daß diese Ernährungsweise eine ganz besondere Bedeutung haben muß. Sie findet sich hauptsächlich bei holzbewohnenden Arten, also bei solchen, die hinsichtlich ihrer Nahrung naturgemäß in erster Linie auf Holzfaserstoffe angewiesen wären. Nun ist es aber allgemein bekannt, daß gerade Holz sehr wenig Nahrungsstoffe enthält und daher in sehr großer Menge aufgenommen und sehr sorgfältig ausgenutzt werden muß. Deswegen müssen die meisten Holzfresser außerordentlich viel verzehren; nur manche Borkenkäfer behelfen sich lieber damit, daß sie die Nahrung, die ihren Darmkanal schon passiert hat, nochmals verwenden, indem sie ihre eigenen Exkremente auffressen. Aller dieser Sorgen und Unannehmlichkeiten sind aber Insekten überhoben, die statt der Holzfaser lieber eine Konzentration der Nährstoffe derselben in Anwendung bringen. Dies tun sie eben in der Weise, daß sie nicht den Holzstoff selber fressen, sondern Pilze ansetzen, die mit ihren reich verzweigten und nach allen Richtungen hin ausstrahlenden Fasern aus einem großen Holzbereich alle Nährstoffe in sich aufstapeln. So stellen sich die Pilzzüchter gewissermaßen kondensierte Extrakte her, die sie dann mit Erfolg als ausgiebige Nahrung benutzen. Die Anpassung daran ist bei vielen Arten so weit gegangen, daß sie überhaupt von keiner anderen Nahrung mehr leben können, wie schon bei der Blattschneiderameise erwähnt wurde.

Abb. 7. Oben: Ambrosiakäfer (Xyleborus). Unten: Kernholzkäfer (Platypus). Vergrößert. Nach Reitter.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Aus der Biologie und Physiologie der Pflanzen / Naturschutz

Von Dr. Friedrich Morton

Über eine neue Wirtspflanze der Schuppenwurz berichtet G. Schellenberg („Eine sonderbare neue Wirtspflanze der Lathraea squamaria L." Ber. deutsch. bot. Ges. 37, 1919. S. 427). Während bisher als Wirtspflanzen nur Holzgewächse mit nicht fleischiger Wurzel bekannt waren, ist Gunnera eine Staude mit fleischigen Wurzeln, die überdies einen sehr hohen Gerbstoffgehalt besitzen. Schließlich ist Gunnera die Vertreterin eines fremden (andinen) Florengebietes. — L. P. Lohr befaßte sich mit der Blattanatomie von Alpen- und Ebenenpflanzen. („Untersuchungen über die Blattan. von A. u. E.-Pfl." Inaug.-Diss. Basel 1919. Recueil des trav. botan. neérlandais. Vol. XVI. Livr. I. 1919. 61 S.) Einen für alle Alpenpflanzen charakteristischen Blattbau gibt es nicht. Wie bei den Pflanzen der Ebenen lassen sich verschiedene Standortstypen unterscheiden. — Von R. Keller liegt ein Buch vor „Die Elektrizität in der Zelle" (Wien, Braumüller, 1918. 263 S., 2 Taf.), sowie in weiterer Ausgestaltung die Schrift „Neue Versuche über mikroskopischen Elektrizitätsnachweis" (Ebenda, 1919. 120 S.). Doch dürfte der Gewinn aus solchen Untersuchungen kein übermäßiger sein. — F. W. Neger berichtet über „Ein neues, untrügliches Merkmal für Rauchschäden bei Laubhölzern" (Angew. Bot. Zeitschr. f. Erforsch. d. Nutzpfl. 1919. 1. H. 5—7. S. 129—138). Neger benutzt die Weber'sche Gasdiffusionsmethode, die die schädigende Wirkung von NH_3-Gas anzeigt durch das Absterben des unter den Lentizellen befindlichen Rindengewebes. Es zeigte sich nun diese Erscheinung auch bei Bäumen in Nähe starker Rauchquellen sowie im Versuche, so daß dieses Krankheitsbild als nahezu untrüglich bezeichnet werden kann. Esche, Linde und Spitzahorn sind besonders empfindlich. — R. Florin veröffentlicht eine Arbeit „Zur Kenntnis der Fertilität und partiellen Sterilität des Pollens bei Apfel- und Birnensorten". („Acta horti Bergiani", Bd. 7. Nr. 1. Upsala 1920. 39 S.). Florin stellte in großem Maßstabe Keimungsversuche mit Apfel- und Birnensorten an. Es zeigte sich, daß Apfelpollen im allgemeinen größere Keimungsfähigkeit hat als Birnenpollen. Er empfiehlt, mindestens 2—3 Sorten als Pollengeber anzupflanzen. — Eine gute Übersicht über Gewürzpflanzen bieten Roß, H., und Boshardt, K., in „Deutschlands Gewürzpflanzen. Beschreibung, Anbau, Verwendung." (Monatsschr. Heil- u. Gewürzpfl. München, Lehmann, 1920). — Von W. Herter liegt eine „Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung von Gebäcken auf Art und Menge der Bestandteile" vor. (Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen. H. 1919. Nr. 7. S. 65—72.) — P. Stark berichtet über bemerkenswerte Reizleitungsvorgänge. („Über traumatotropische und haptotropische Reizleitungsvorgänge bei Gramineenkeimlingen". Ber. deutsch. bot. Ges. 37, 1919. S. 358—363.) Stark arbeitete mit festgewurzelten Keimlingen, denen die Koleoptilenspitze abgetragen wurde. Ferner wurde das Primärblatt geköpft und die Koleoptilenspitze eines anderen Keimlings aufgesetzt. Hierauf wurde die Spitze einseitig gereizt. Dabei zeigte es sich, daß selbst dann, wenn die Spitze einer anderen Art derselben Gattung, ja sogar die Spitze von Avena auf Secale aufgesetzt wurde, eine Reizübertragung von der Spitze auf den Stumpf erfolgte. — R. Collander befaßte sich mit dem Thermotropismus. („Untersuchungen über den Thermotropismus der Pflanzen." Akadem. Abhandlung. Helsingfors 1919, 95 S.) Er konnte an Keimsprossen von Avena, Zea, Helianthus u. a. eine gegen die erwärmte Seite hin gerichtete Krümmung feststellen. — Von H. Langer liegt eine Mitteilung vor „Zur Kenntnis der tropistischen Krümmungen bei Lebermoosrhizoiden". (Ber. deutsch. bot. Ges. 37, 1919. S. 262—272.) Die Wurzelhaare von Marchantia u. a. sind positiv geotropisch. Doch genügt schon schwache einseitige Beleuchtung, um die Reaktion aufzuheben. Die Wurzelhaare der Brutknospen von Lunularia sind positiv aërotropisch und ferner chemotropisch empfindlich. — R. Kolkwitz schreibt „Über das Schicksal des Chlorophylls bei der herbstlichen Laubverfärbung". (Ber. deutsch. bot. Ges. 37, 1919. S. 1—5.) U. a. beobachtete er Flieder- und Ligustersträucher, die ihre Blätter grün abwarfen. Kolkwitz erklärt dies so, daß die N-Menge im Chlorophyll so gering sei, daß viele Pflanzen auf ihre Erhaltung keinen Wert legen. Der N-Gehalt des Chlorophylls ist nur 0,5 Prozent der Trockensubstanz des Blattes. — Bemerkenswert sind die Untersuchungen von J. Liese „über den Heliotropismus der Assimilationszellen einiger Marchantiaceen". (Ber. deutsch. bot. Ges. 37, 1919. S. 293—298.) Da die Assimilationszellen hier nur einseitig am Boden der Luftkammern angebracht sind, besitzen sie Bewegungsfreiheit und sind für Versuche sehr geeignet. Diese zeigten bei Conocephalum conicum, Marchantia polymorpha u. a., daß sich die Chlorophyllfäden bzw. deren Spitzen deutlich einseitigem Lichte zuneigen, vorausgesetzt, daß das Wachstum noch nicht beendet ist. Bei geringer Beleuchtung erhält man die besten Ergebnisse. Änderungen der Lichtrichtung nach beendetem Wachstum können keine Richtungsänderungen mehr hervorrufen. Kontrollversuche am Klinostaten zeigten, daß die Assimilationszellen tatsächlich positiv heliotropisch sind. — Von E. G. Pringsheim wird „Ein neues Verfahren zur Darstellung von Sporen im Bakterienkörper" angegeben. (Ber. deutsch. bot. Ges. 37, 1919. S. 182—183.) — E. Bachmann, der gewiegte Flechtenkenner, bringt in seiner Arbeit „Der Thallus der Kalkflechten mit Chroolepus-, Scytonema- und Xanthocapsa-Gonidien" (Nova Acta, Abh. d. K. Leop.-Carol. deutschen Ak. d.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Naturf. 105, 1919) einen weiteren, interessanten Beitrag zur Kenntnis dieser schwierigen Gruppe. — Sehr lesenswert sind die Aufsätze von H. Marzell „Zur Kulturgeschichte des Schellkrautes" (Naturw. Wochenschr. XVIII, S. 601—604) und von S. Killermann „Die Herkunft des Kalmus" (Ebenda, S. 633—637). — F. Esmarch bringt eine von sieben guten Abbildungen begleitete Übersicht über „Die wichtigsten Kartoffelkrankheiten" (Ebenda, S. 89—98). — Br. Schröder gibt in dem Aufsatze „Über Meteorpapier" (Ebenda, S. 605 bis 608) einen sehr interessanten Überblick über die langen Irrwege, die von der ersten Auffindung des Meteorpapiers bis zur Klarstellung der Frage führten.

Von der staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege wurden in letzter Zeit wieder eine Anzahl von Heften der Reihe „Naturdenkmäler. Vorträge und Aufsätze" herausgegeben. F. Moewes bringt in dem Hefte 16/17 von Band II 6/7, 1918 („Die Mistel") eine 96 S. umfassende monographische Darstellung dieser interessanten Pflanze, die durch die massenhaften Einsammlungen zu Weihnachten leider auch bereits ein Gegenstand des Naturschutzes geworden ist. — F. Steinecke gibt in Heft 20 von Band II, 10 („Die Zehlau, ein staatlich geschütztes Hochmoor" 1919, 47 S.) eine eingehende Beschreibung dieses an seteneren Tieren und Pflanzen reichen Moores. — In Band III, 1, Heft 21, 1919, bespricht Giannoni „Naturschutz und Verkehr". Gerade jetzt, in der Zeit sinnlosester Verwüstung und Naturschändung verdient diese allgemein gehaltene, alle Verkehrswege usw. behandelnde Schrift weiteste Beachtung. — Schließlich sei die Arbeit von Th. Ahrens „Die Nationalparke der Vereinigten Staaten" (Band III, 2, Heft 22, 1919, 46 S.) genannt. Da allgemein nur vom Yellowstonepark gesprochen wird, ist es sehr zu begrüßen, daß wir über die gesamten Naturschutzparkbestrebungen der Vereinigten Staaten Kenntnis erhalten.

Paläogeographie

Neue Forschungen in der Paläogeographie / Von Prof. Dr. Th. Arldt

In der Geographie der Vorzeit bieten zunächst besonderes Interesse die alten Landbrücken zwischen jetzt getrennten Erdteilen. Für die südpazifische, die einst von Australien über Polynesien nach Südamerika geführt haben muß, bringt Hallier neue Hinweise in einigen Rubiaceen (Färberrötepflanzen), von denen z. B. Lindera in Neukaledonien, Fidschi und Mittelamerika zu finden ist. (Rec. Trav. Bot. Néerl. 15, S. 27—122.)

Der älteste paläogeographische Bericht in der Literatur findet sich bei Plato in dem Hinweise auf die versunkene Insel Atlantis. Man hat diesen Bericht sehr verschieden auszudeuten gesucht. Man hat an eine Erinnerung an alte Fahrten nach Amerika gedacht, aber auch an bei Erdbeben verschwundenes Land innerhalb des Atlantischen Ozeans oder auch des Mittelmeeres. Die Nordatlantis und die Südatlantis der Geologen können aber als Grundlage des platonischen Mythus sicher nicht in Frage kommen, da sie lange vor der Zeit des Menschen in den Wogen des Ozeans versunken sind. Neue Beiträge zu dieser alten Frage sind nun in der amerikanischen Geographischen Gesellschaft vorgetragen worden. Balch betont, daß im Berichte Platos manche Unklarheiten vorhanden sind. Fest steht, daß die Atlantis eine Insel und der Sitz eines ausgedehnten und mächtigen Reiches war. Dies paßt nun auf die Insel Kreta, die auch sonst eine ganz geeignete Grundlage für den platonischen Bericht gibt, wie Balch im einzelnen zeigt. Das mächtige minoische Reich der Kreter wurde um 1200 v. Chr. jedenfalls von den Athenern und Ägyptern zerstört, was sich in der Sage von Theseus und dem Minotauros widerspiegelt. Unter den bei Plato erwähnten Säulen des Herkules dürfte dann jedenfalls irgendein Durchgang zwischen hohen Bergen im ägäischen Gebiete zu verstehen sein. Der von Plato berichtete Untergang der Atlantis hat kaum so stattgefunden, sondern ist nur eine Umdeutung des Aufhörens jedes Handelsverkehrs. Hier muß also auch Balch zu Hilfsannahmen seine Zuflucht nehmen.

Man hat die Atlantis auch mit Westindien zusammenbringen und den Namen Antillen von ihr ableiten wollen. Babcock zeigt nun, daß das unstatthaft ist. Er sieht eine Wurzel der Erzählung in der schweren Befahrbarkeit des Sargassomeeres, eine andere in großen Landsenkungen im Gebiete der Azoren. (Geogr. Rev. 3, S. 388—395.)

Daß die platonische Atlantissage auf verschiedene Quellen zurückgeht, habe auch ich vertreten. Ihre wesentlichen Elemente sind das Vorhandensein einer großen Insel westlich des ägyptisch-griechischen Kulturkreises, deren Lage vor der Straße von Gibraltar, der von Erdbeben begleitete Untergang dieser Insel im Meere, das Vorhandensein eines mächtigen Staates von beträchtlicher Kultur auf dieser Insel und seine Eroberungszüge. Die ersten dieser Elemente stimmen sehr gut zu einer Azoreninsel, deren Untergang noch von Menschen beobachtet worden sein kann. Für die beiden letzten Elemente aber müssen wir unbedingt an ein mittelmeerisches Gebiet denken. Hier kommen besonders die tyrrhenischen Inseln bei Italien in Frage, deren Bewohner zwischen 1500 und 1000 v. Chr. in engen Beziehungen zu den Griechen wie zu den Ägyptern standen. Freilich könnte statt Sardinien und Korsika mit den Balearen und dem dahinterliegenden Spanien allenfalls auch im Sinne von Balch Kreta mit den ägäischen Inseln und Griechenland gemeint sein. (Berliner Phil. Wochenschr. 40, S. 183—192, 209—216.)

Die großartigste Überflutung des Landes in der Vorzeit erfolgte in weltweiter Verbreitung in der Mitte der Kreidezeit. Ihre allmähliche Entwicklung in Deutschland untersucht im einzelnen v. Linstow. Das alte Meer reichte hier von der Nordsee bis Goslar und zu der Elbe

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

unterhalb Magdeburg. Im Obergault drang es ostwärts bis Thorn vor, im Unterzenoman südwärts über das ganze Weser- und Elbegebiet bis Regensburg, ebenso aber auch nach Nordosten über Preußen und Litauen, im Oberzenoman über Schlesien, Polen und Galizien. (Jahrb. Pr. Geol. LA 39, S. 1—22.)

In die älteste Geschichte der Gebirge der Erde führt uns Ruedemann zurück und zeigt, daß die meisten vorkambrischen Faltenzüge eine gesetzmäßige Anordnung besitzen. In der Gondwanis von Südamerika über Afrika bis Australien streichen sie von Nord nach Süd. In der Holarktis bilden sie zwei nach Norden offene Bogen mit je einem nordwestlichen und einem nordöstlichen Aste, deren einer der Nordatlantis, der andere Eurasien entspricht, so daß wir in dieser Anordnung die großen Festländer des Paläozoikums vorgebildet finden. Zwischen dem nördlichen und dem südlichen Gebirgsgürtel bilden Indien, Böhmen und das Coloradogebiet kleine Übergangsbereiche mit nordöstlichen Falten. (Proc. Nat. Ac. Scienc. 5, S. 1—6.)

In der Steinkohlenzeit erhob sich in Deutschland das große Varistische Gebirge. An dessen Umbiegungsstelle aus der erzgebirgischen in die sudetische Richtung kam es südwestlich von Pirna, wie Pietzsch darlegt, zu einer Überschiebung der jüngeren Schiefer über den älteren Gneis. Größere Störungen erfolgten dann erst wieder im Tertiär, ohne aber die heutigen Landschaftsformen wesentlich zu beeinflussen. (Z. D. Geol. G. 69, S. 177 bis 286.)

Die Übertragung der Überschiebungs- und Deckenlehre, die er für die Westalpen als unabweisbar anerkennt, auf die Ostalpen sieht Ampferer als unbeweisbar an. Nord-, Zentral- und Südalpen besitzen hier je ein gewisses Maß von tektonischer Selbständigkeit und Eigenart. So können die ersten nicht aus einer südalpinen Wurzel stammen. (Verh. Geol. Reichsanst. 1918, S. 63—76.)

Den Unterschied von Ost- und Westalpen betont auch v. Seidlitz, wenn er gleich auch für die Ostalpen Deckenbau annimmt. Die Grenze zwischen beiden verläuft nicht einfach vom Bodensee über den Splügen zum Comersee, wie man bisher angab, sondern von Oberstdorf im Allgäu nach den Drei Schwestern und weiter über Scesaplana, Aroser Rothorn, Piz Aela, Piz Julier, Maloja, Piz Corvatsch, Piz Roseg, Poschiavo nach Tirano im Veltlin. (Jen. Z. Naturw. 56, S. 6—12.)

Eine Untersuchung der Zusammenhänge von Tektonik und Vulkanismus in Süddeutschland führt Deecke in dem Streite um die Bedeutung der Vulkanspalte zu der Feststellung, daß die Vulkane tatsächlich an Zerrüttungszonen gebunden sind. Für die Oberflächenkunde der Vorzeit ist von Interesse seine Feststellung, daß bis zum Obermiozän ein steiler Albrand noch nicht vorhanden war, da die Albplatte damals um 800 m tiefer lag. (Z. D. Geol. G. 69, S. 197—219.)

Der „Krater" von Sall inmitten von der Insel Oesel macht unbedingt den Eindruck eines kleinen Maares, ist aber nicht vulkanisch, sondern geht nach v. Linstow auf eine Explosion von Gasen aus der Tiefe zurück. Der Ausbruch erfolgte etwa 4—8000 v. Chr. (Centrbl. Min. 1919, S. 326—339.)

Mit der Oberflächengeschichte der Grazer Alpen befaßt sich Aigner und leitet das heutige Relief aus einem hochgelegenen pliozänen ab. Auf die miozäne Faltung folgte eine erste Zerschneidung infolge einer spätmiozänen Hebung, dann im Pliozän eine allgemeine Verflachung des Gebirgsreliefs und Aufschüttung am Gebirgsrande, endlich im Spätpliozän eine neue Hebung und die Erosion der heutigen Täler. (Jahrb. Geol. Reichsanst. 66, S. 293—332.)

Der Talgeschichte des gleichen Gebietes ist eine Arbeit von Sölch gewidmet. Schon vor der Eiszeit waren die Haupttäler bis zur heutigen Tiefe eingeschnitten, aber noch sehr jugendlich. Das Eis konnte also die Täler weniger vertiefen als verbreitern. (Forsch. D. Landes- u. Volksk. 21, 4, S. 307—484.)

Rothpletz führt uns die Stauseen vor Augen, die sich bei dem Rückzuge des Eises im Isargebiete bildeten und die den Würmsee an Größe weit übertrafen. Mit diesem hingen auch die elf Osterseen zusammen. (Mitt. Geogr. G. München 12, S. 99—314.)

Von einem Stausee am Rande des nordischen Inlandeises bei Thorn handelt Sonntag. Der ältere Stausee reichte von Nakel bis Thorn (75 m) und umschloß südöstlich von Bromberg eine große Insel. Der Durchbruch von Nakel legte den südlichen Seearm trocken durch Erniedrigung des Spiegels auf 55 m. Schließlich brach die Weichsel bei Fordon nach Norden durch und entwässerte den See völlig. (Sch. Naturf. G. Danzig 14, S. 66—86.)

Viel erörtert werden paläoklimatische Fragen. Dabei werden sehr oft kühne Hypothesen aufgestellt. Demgegenüber betont Eckardt, daß wir weder Polverschiebungen, noch Veränderungen in der Zusammensetzung der Atmosphäre zur Erklärung der Klimaschwankungen heranzuziehen brauchen, sondern daß dazu die Verteilung von Land und Meer und die dadurch bedingten Meeresströmungen sowie die Entwicklung der Gebirge hinreichen, selbst wenn es sich um so auffällige Erscheinungen handelt wie die permokarbone Eiszeit. (Peterm. Mitt. 65, S. 46—49; Geol. Rdsch. 9, S. 30—46.)

In der Klimageschichte der Erde sind periodische Schwankungen unverkennbar, denen Horst einen hohen Wert beilegt. Diese periodischen Kältezeiten sollen auf die Entwicklung der Tierwelt bestimmend eingewirkt haben, wie er an den Hochtieren (Primaten) zu zeigen sucht. (Fortschr. Rassenk. 2, S. 1—127.)

Der Nachweis eines Steppeniltis im jüngeren Travertin von Weimar beweist nach Soergel, daß sich dieser unter anderen Klimaverhältnissen bildete als der ältere und nicht wie dieser der Zwischeneiszeit angehörte. (Z. D. Geol. G. 69, S. 139—181.)

Auf ein früher trockeneres Klima weisen auch die zahlreichen fossilen Binnendünen Deutschlands hin, deren Verbreitung Keilhack auf einer Karte übersichtlich darstellt. Sie finden sich besonders im Bereiche der großen Urstromtäler, aber auch bei Dresden, südlich von Frankfurt a. M. und am Niederrhein. Entstanden sind sie am Beginne der Nacheiszeit. (Z. D. Geol. G. 69, S. 2—19.)

Ein paar neue Beweise für die weitgehende eiszeitliche Vergletscherung des Riesengebirges macht Berendt in Strudellöchern und Gletschertöpfen am Adlerfels bei Schreiberhau bekannt. (Z. D. Geol. G. 69, S. 233—236.)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Pflanzengeographische Erwägungen führen Hagen zu dem Schlusse, daß im Miozän und Pliozän die Sahara noch nicht dauernd Wüste war. Erst während des Quartär nahm sie ihren heutigen Charakter an. Trockengebiete lagen im Miozän weiter nördlich, im Quartär im Westsudan. Mittelmeerische Pflanzen konnten nach Afrika hauptsächlich auf einer erythräischen und einer südarabischen Straße gelangen, doch zog sich auch ein Wanderweg an der Westküste entlang. (Mitt. Geogr. G. München 9, S. 111—222.)

Ein vollständiges Bild der Land- und Süßwassertiere Ägyptens in der Kreide- und Tertiärzeit führt v. Stromer vor. Wir sehen, daß damals Afrika ein selbständiges Entwicklungszentrum war, in dem eigenartige Tierformen heranwuchsen, wie Welse, Halswenderschildkröten, Urwale, Seekühe, Rüsseltiere, Arsinoetiere, Schliefer, Schmalnasenaffen u. a., mit denen sich aber auch bald nordische Einwanderer mischten, wie die Hyänenzähner und Kohlentiere (Hyänodonten und Anthracotherien). (Z. D. Geol. G. 68, S. 397—425.)

Zoologie

Vom Flug der Fliege / Von Dr. Ph. Depdolla

Wenn man sich dem zweifelhaften Vergnügen des Fliegenfanges widmet, führt man bekanntlich am zweckmäßigsten einen recht geschwinden Schlag der Hand horizontal über der Unterlage des Tieres aus. Ob man dabei Erfolg hat, hängt leider mehr vom Glück als von der persönlichen Geschicklichkeit ab. Warum ist dieser wagerechte Schlag der zweckmäßigste? Genaue Beobachtung lehrt, daß ein abfliegendes Insekt sich zumeist annähernd senkrecht von seinem Standpunkt aufschwingt. Bei Vögeln sehen wir dagegen, wenn sie nicht gegen heftigen Wind anfliegen, daß ihre Flugbahn vom Boden aus mit mäßigem Winkel zur Wagerechten, von einem erhöhten Sitzpunkt aus oft wagerecht oder mit absteigender Richtung beginnt. Deuten schon diese Lebensgewohnheiten auf grundlegende Unterschiede im Flug der Insekten und Vögel, so noch mehr die Beobachtung, die wir an unserer kleinen Stubenfliege, Homalomyia canicularis, unter dem Kronleuchter oder im Walde an den dort häufigen Schwebfliegen machen können: die Fliegen schweben mit schwirrenden Flügeln an demselben Punkt in der Luft, als wären sie an einem Faden aufgehängt. Der Rüttelfalk und die Krähen versuchen beim Erspähen von Mäusen ähnliches, aber weit seltener und nur für kurze Augenblicke. Dagegen kennen wir keine Fliege, überhaupt kein Insekt, das wie Raubvögel oder Störche mit ruhig ausgespannten Flügeln durch die Luft segeln kann. Die Vögel führen alle einen Segelflug aus, selbst das Flattern des Sperlings oder das Schwirren des Goldhähnchens ist eine Art Segel- oder Gleitflug. Denn der Vogelflügel ist weit verwickelter gebaut als ein Insektenflügel. Vor allen Dingen ist er beim Flug zu einem eigenartigen Gewölbe ausgespannt, das bei jedem nach unten gerichteten Schlag die Luft nicht allein nach unten, sondern vor allem auch nach hinten drückt. Dabei erhält der Vogel eine nach vorn gerichtete Geschwindigkeit und diese befähigt ihn, wie ein vom Zug der Luftschraube getriebenes Flugzeug auf seinen Tragflächen zu schweben, zu segeln. Darum kann der Vogel bei wagerecht eingestellter Körperachse wohl vorwärts, aber nicht senkrecht nach oben sich erheben. Umgekehrt sind die Fliegen mit ihrem fast lotrechten Abflug auch nicht zum Segelflug befähigt. Nur einige Tagschmetterlinge führen zuweilen einen Gleitflug aus. Bei den Fliegen liegt, wie bei den meisten Insekten, der Schwerpunkt des Körpers zu weit nach hinten, um einen Gleitflug zu erlauben, nicht zuletzt wegen ihres plumpen Hinterkörpers. Durch genaue Versuche hat R. Demoll*) festgestellt, daß beim Insekt durch die Schlagfolge der Flügel eine starke Luftströmung von oben und vorn her erzeugt wird. Sie läuft in der Richtung von etwa 80—45° zu der horizontal gerichteten Körperachse gegen den Kopf des Insekts und wird nach hinten als mäßig spitzer Kegel mit wagerechter Mittellinie fortgestoßen. Über und vor dem Tier entsteht dabei gewissermaßen ein luftverdünnter Raum, hinter ihm eine Luftverdichtung und sein Körper wird vorn nach oben gezogen, ja man kann sagen gesogen. Deswegen ist auch oft zu bemerken, wie Fliegen oder Schmetterlinge, die dicht unter der Zimmerdecke entlang fliegen, an diese immer wieder mit dem Rücken anstoßen. Am Fenster schwirrende Tiere werden oft mit dem hinteren Ende in die Höhe gerissen und gleiten dann, den Rücken an der Scheibe, kopfüber hinunter. Wer hätte diese verzweifelt aussehenden Übungen nicht schon beobachtet!

Demnach kann man dem „Segelflug" der Vögel den Flug der Insekten als „Hubflug" gegenüberstellen. Welcher von beiden die größere Leistungsfähigkeit besitzt, ist klar, bewegen sich doch Vögel leicht mit 15 Meter, Insekten allenfalls mit vier Meter in der Sekunde vorwärts. Auch muß das Körpergewicht der Insekten im Verhältnis zu ihrer Flügelfläche viel kleiner sein als das der Vögel. Nennt man den Quotienten aus Tragfläche und Gewicht die Schwebefähigkeit, so besitzt ein Sperling von 27 g Gewicht und 134 qcm Tragfläche die Schwebefähigkeit 4,9. Eine Stubenfliege, Musca domestica, von 0,0115 g und 0,31 qcm Tragfläche hat aber die Schwebefähigkeit 26,9, die blaue Schmeißfliege, Musca vomitoria, wiegt 0,065 g und hat 1,18 qcm Tragfläche, also 16,6 Schwebefähigkeit. Deswegen ist auch die große Brummfliege ersichtlich der schlechtere Flieger, man fängt sie viel leichter mit der Hand als die Stubenfliege. Beide Arten haben auch fast dieselbe Schlagfolge in der Sekunde, nämlich 180 bzw. 190 (nach Voß aus Demoll, Hesse gibt 330 Schläge an).

Die Fliegen als Zweiflügler geben uns aber noch

*) Der Flug der Insekten und Vögel, Jena 1918.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ein besonderes Problem auf. Denn statt des zweiten Flügelpaares tragen sie am dritten Brustring ein Paar gestielte Schwingkolben oder Halteren. Da diese Kolben am Grunde zahlreiche Sinneszellen tragen, hat man in ihnen Gleichgewichtsorgane vermutet. W. von Buddenbrock hat die Frage experimentell geprüft*) und übereinstimmend mit früheren Beobachtern gefunden, daß zwar die Flugfähigkeit durch Amputation der Schwingkölbchen herabgesetzt wird, aber die Steuerfähigkeit erhalten bleibt. Denn eine graue Schmeißfliege, Sarcophaga carnaria, fliegt nach Entfernung der beiden Halteren zwar noch in gerader Richtung weiter, sinkt aber langsam zu Boden. Demnach sind bei operierten Fliegen die Flugmuskeln beträchtlich weniger leistungsfähig, die Muskelkraft ist herabgesetzt und Schlagfolge wie Schlagweite der Flügel sind vermindert, so daß die Leistung für den Hubflug nicht mehr ausreicht. Bei unverletzten Tieren schlagen Flügel und Halteren völlig gleichzeitig (synchron). Stutzt man die Flügel für sich, so vermindert sich ihre Frequenz, während die der Kölbchen unverändert bleibt. Eine direkte Verknüpfung von Halteren- und Flügelbewegung ist also nicht anzunehmen. Vielmehr dürften die Schwingkolben zu den Tonus erzeugenden Organen gehören, wie vielfach die Statozysten von schwimmenden Tieren. Durch ihre Schwingungen üben die Kölbchen einen Reiz auf die an ihrem Grunde reichlich vorhandenen Sinneszellen aus, der aber nicht unmittelbar auf die Flugmuskulatur wirkt, sondern auf dem Umwege über das Nervenzentrum die Spannung, den Tonus der Muskeln bestimmend beeinflußt. Bindet man die Halteren fest, so ergeben sich dieselben Wirkungen wie nach der Amputation. Für die Richtigkeit der Buddenbrockschen Auffassung von der Tonuserzeugung der Halteren spricht auch die von Deegener (in Schröders Handbuch der Entomologie) mitgeteilte Tatsache, daß schwingerlose Fliegen die Beine stärker strecken und daher den Leib dem Boden näher tragen als unverletzte. — Wenn hiermit die Halterenfrage der Zweiflügler vielleicht gelöst ist, bleibt doch die alleinige Beschränkung der Schwingkölbchen auf die Dipteren uns noch völlig ein Rätsel.

*) Sitzgs.-Ber. Heidelberger Ak. d. Wissensch., math.-natw. Kl. Abt. B, 1918, 3. Abt.

Astronomisches im August 1920 / Von Prof. Dr. Arthur Krause

Die Sonne tritt am 23. August mittags 12 Uhr in das Zeichen der Jungfrau. In Wirklichkeit durchläuft die Sonne im August die Sternbilder Krebs und Löwe. Ihre Deklination nimmt ab von $+18^{0}\ 2'$ am 1. August bis auf $+8^{0}\ 40'$ am 31. August. Dadurch nimmt die Tageslänge um weitere $1^{3}/_{4}$ Stunden ab.

Für Berlin:	Aufgangszeit:	Untergangszeit:	Tageslänge
1. August	$4^{h}\ 28^{m}$	$7^{h}\ 43^{m}$	$15^{h}\ 15^{m}$
8. „	$4^{h}\ 38^{m}$	$7^{h}\ 32^{m}$	$14^{h}\ 54^{m}$
15. „	$4^{h}\ 49^{m}$	$7^{h}\ 19^{m}$	$14^{h}\ 30^{m}$
22. „	$4^{h}\ 59^{m}$	$7^{h}\ 6^{m}$	$14^{h}\ 7^{m}$
29. „	$5^{h}\ 10^{m}$	$6^{h}\ 51^{m}$	$13^{h}\ 41^{m}$

Die Zeitgleichung im Sinne „mittlere Zeit vermindert um wahre Zeit" beträgt am:

1. August	+ 6 Min.	9 Sek.	
15. „	+ 4 „	22 „	
31. „	+ 0 „	16 „	

Phasen des Mondes:

Letztes Viertel	☾	7. August	nachm.	$1^{h}\ 51^{m}$
Neumond	●	14. „	nachts	$4^{h}\ 44^{m}$
Erstes Viertel	☽	21. „	vorm.	$11^{h}\ 52^{m}$
Vollmond	○	29. „	nachm.	$2^{h}\ 3^{m}$

Am 24. August morgens 6 Uhr steht der Mond in Erdferne (Apogäum) und am 12. August vormittags 7 Uhr in Erdnähe (Perigäum). Der Mond erreicht in diesem Monat am 23. Juli seinen Tiefststand und am 10. Juli seinen Höchststand. Der Mond steht im August an folgenden Tagen zu den Planeten in Konjunktion:

Am 12. August	abends	10 Uhr	zu	Merkur
„ 14. „	„	6 „	„	Jupiter
„ 15. „	nachts	5 „	„	Venus
„ 15. „	abends	8 „	„	Saturn
„ 20. „	„	8 „	„	Mars

Sternbedeckungen durch den Mond (Zeit der Konjunktion in Rektaszension):

λ Piscium	4.6ter Gr.	3. August	abends	$8^{h}\ 52^{m}$
ε Tauri	3.6ter „	9. „	nachts	$4^{h}\ 47^{m}$
ν Scorpii	3.9ter „	21. „	„	$10^{h}\ 41^{m}$
β Capricorni	3.2ter „	26. „	„	$10^{h}\ 37^{m}$
ν Aquarii	4.5ter „	27. „	„	$10^{h}\ 46^{m}$

Merkur befindet sich am 14. zum 15. August um Mitternacht in größter westlicher Elongation von der Sonne, $18^{0}\ 42'$ von ihr entfernt. Am 23. August abends 10 Uhr geht er durch sein Perihel hindurch. Er geht rechtläufig durch das Sternbild des Krebses. Im zweiten und letzten Drittel des Monats ist er früh vor Sonnenaufgang tief im Nordosten zu sehen, Mitte des Monats etwa eine halbe Stunde lang. Am 19. August ist sein Ort:

$$\alpha = 8^{h}\ 19^{m};\ \delta = +18^{0}\ 23'.$$

Venus befindet sich am 8. August abends 7 Uhr in Konjunktion mit Jupiter, nur $0^{0}\ 39'$ oder etwas mehr als eine Vollmondbreite nördlich des großen Planeten, und am 22. August abends 9 Uhr in Konjunktion mit Saturn, 23' oder weniger als eine Vollmondbreite südlich des Planeten. Venus wird von Mitte des Monats an wieder sichtbar, und zwar als Abendstern im Westen, allerdings nur auf wenige Minuten nach Sonnenuntergang. Venus durchläuft das Sternbild des Löwen.

Ihr Standort am 20. August ist

$$\alpha = 10^{h}\ 49^{m};\ \delta = +9^{0}\ 3'.$$

Mars ist abends nach Sonnenuntergang den ganzen Monat hindurch etwa eine Stunde lang am westlichen Himmel zu beobachten. Er geht rechtläufig durch das Sternbild der Wage. Seine Koordinaten am 15. August sind:

$$\alpha = 14^{h}\ 59^{m};\ \delta = -18^{0}\ 40'.$$

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Jupiter steht am 20. August nachmittags 5 Uhr in Konjunktion mit α Leonis (Regulus), nur 24′ oder weniger als eine Vollmondbreite nördlich des hellen Sternes. Am 21. August nachmittags 5 Uhr befindet er sich in Konjunktion mit der Sonne. Er ist den ganzen Monat hindurch unsichtbar.

Saturn ist infolge seiner Sonnennähe den ganzen Monat hindurch unsichtbar.

Uranus befindet sich am 27. August vormittags 8 Uhr in Opposition zur Sonne; er ist daher die ganze Nacht hindurch zu beobachten. Er befindet sich im Sternbild des Wassermanns.

Für Neptun gilt das im Julibericht Gesagte. Er befindet sich am 4. August nachts 1 Uhr in Konjunktion mit der Sonne.

In den Tagen vom 9. bis 11. August läßt sich der Sternschnuppenschwarm der Perseïden beobachten. Der Punkt des Himmels, von dem all die vielen Sternschnuppenbahnen auszugehen scheinen, liegt im Sternbilde des Perseus, im Nordosten, nahe dem Horizonte. Diesen Ausgangspunkt nennt man den Radianten des Sternschnuppenschwarms, und nach dem Sternbilde, in dem er liegt, heißen die Sternschnuppen Perseïden. Nach dem Laurentiustag, der auf den 10. August fällt, wird der Schwarm auch der Laurentiusschwarm genannt. Die Anzahl der stündlich zu erwartenden Sternschnuppen nimmt vom Abend an zu, bis sie morgens 3 Uhr ihr Maximum erreicht. Die Perseïden laufen übrigens in derselben Bahn wie der Komet 1862 III. Man nimmt an, daß sie Sprengstücke dieses Kometen sind, die sich längs der Bahn in unzählige Bruchstücke aufgelöst haben, und die sich immer weiter und weiter zu verteilen suchen. Der Hauptschwarm folgt dem Kometen in einem Abstande von vier Jahren.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht.

Meteorologie

Die Witterung im Juni 1920 / Von Prof. O. Freybe

In der letzten Woche des Mai wurde die europäische Wetterlage von einem Hochdruckgebiet beherrscht, das in der Stärke von mehr als 770 mm über Mitteleuropa lag und sich nur ganz langsam unter allmählicher Abflachung nach dem nördlichen und dem nordöstlichen Europa hin verlagerte. Es ließ keine vom Ozean vordringenden Wirbel durch. Barometerstände unter 755 mm sind in der letzten Maiwoche in unserm Kartenfeld überhaupt nicht vorhanden. Erst am letzten Maitage taucht ein Wirbel unter 755 mm im Nordwesten auf und bricht am Vollmondtage, dem 1. Juni, ostwärts durch, sich sogar noch weiter verstärkend. Sein Kern bleibt jedoch in der Nähe der Ostsee liegen, und auf seiner Rückseite breitet sich das schon Ende Mai über Frankreich gelegene Hoch nordwärts aus, so daß Deutschland in den Bereich der zwischen beiden wehenden kalten, weil aus dem hohen Norden stammenden, Windströmungen gelangt. Der im Juni häufig einsetzende Kälterückschlag, „die Schafkälte", tritt ein, besonders im mittleren und nordöstlichen Deutschland von Regenschauern begleitet. Barometerstände über 765 mm hielten sich im Nordwesten und verstärkten sich sogar bis zum 15. Juni hin auf mehr als 770 mm. Von diesem Tage ab jedoch (dem Tage vor dem Neumond) sinkt der Luftdruck plötzlich, und das Hoch verlagert sich langsam nach dem östlichen Europa, so daß nun der Nordwesten wieder von dem normalen Tiefdruckgebiet bedeckt ist. Die von ihm ausgehenden flachen Randtiefs, Tiefdruckfurchen und abgetrennten Teiltiefs bringen besonders dem nördlichen Deutschland Gewitter und Gewitterregen, doch immer nur stellenweise, so daß in einigen Gegenden, besonders des westlichen Deutschlands, eine trostlose Dürre zu herrschen beginnt, die den ganzen Monat anhält. So hat im Juni München 147 mm, Grünberg 122 mm, dagegen Marburg und Weilburg nur 6 mm.

Aus allen Gebieten

Der Sonntagsbuchstabe

In jedem Kalender findet man auf den vordersten Seiten eine Anzahl von Angaben, die für viele Leser ganz rätselhaft sind. So steht z. B. im Kalender für 1920

Sonntagsbuchstabe:	DC neuer Stil,	ED alter Stil.
Sonnenzirkel.	25	25
Jahresregent:	Venus	Venus
Römerzinszahl:	3	3
Güldene Zahl:	2	2
Ezakte:	X	XXII

Es dürfte für viele Leser von Interesse sein, einiges über die Entstehung und Bestimmung dieser Zeichen und Zahlen zu erfahren.

In der Kalenderrechnung bezeichnet man den 1. Januar mit A, den 2. Januar mit B, usw. Man verwendet entsprechend den sieben Wochentagen die sieben Buchstaben A bis G. Der 7. Januar würde also mit G zu benennen sein. Dann fängt man wieder mit A an, so daß der 8. Januar den Buchstaben A erhält, der 9. Januar den Buchstaben B usw. das ganze Jahr hindurch. Ist z. B. der 1. Januar ein Freitag, dann ist der 2. ein Sonnabend und der 3. ein Sonntag. Da der Buchstabe des 3. Januars C ist, so ist der Sonntagsbuchstabe des betreffenden

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Jahres C. Alle Tage dieses Jahres, die mit C bezeichnet sind, sind also Sonntage. Legt man sich nun einen Kalender an, dessen Monatstage mit den oben angegebenen Buchstaben bezeichnet sind, so hat man einen Kalender, der die Wochentage jedes beliebigen Jahres angibt, wenn man nur den Sonntagsbuchstaben jedes einzelnen Jahres kennt. Ist, wie in dem vorliegenden Falle, der Sonntagsbuchstabe C, so sind alle mit D bezeichneten Tage Montage, alle mit E bezeichneten Dienstage usw.

Da ein Jahr 365 Tage zählt, so besteht es aus 52 vollen Wochen und einem Tage. Fängt es also mit einem Freitage an, so endet es wieder mit einem Freitage, denn die 52. Woche würde am 30. Dezember mit Donnerstag enden, so daß der 31. Dezember wieder Freitag ist. Der 1. Januar des folgenden Jahres ist also Sonnabend, der 2. Januar Sonntag, so daß der Sonntagsbuchstabe dieses neuen Jahres B ist. Er ist also um einen Tag zurückgegangen. So geht es auch weiter: im nächsten Jahre ist der Sonntagsbuchstabe A, im folgenden G, im darauffolgenden F usw. Diese Reihenfolge wird nur durch die Schaltjahre unterbrochen.

Wir wollen nun untersuchen, wie sich der Sonntagsbuchstabe in einem Schaltjahre verhält. Als Schalttag gilt seit Cajus Julius Caesars Kalenderreform der 24. Februar. In einem Schaltjahre bekommt nun der 25. Februar denselben Buchstaben, wie der 24. Februar, also ein F, so daß vom ersten März an bis Jahresende die Tagesbuchstaben mit denen eines Gemeinjahres wieder übereinstimmen. Vom 19. Februar sehen die mit Buchstaben bezeichneten Tage also folgendermaßen aus:

Gemeinjahr		Schaltjahr		1920 greg.	jul.
19. Febr.	A	19. Febr.	A	Do.	Mi.
20. „	B	20. „	B	Fr.	Do.
21. „	C	21. „	C	Sbd.	Fr.
22. „	D	22. „	D	Sonntag	Sbd.
23. „	E	23. „	E	Mo.	So.
24. „	F	24. „	F	Di.	Mo.
25. „	G	25. „	F	Mi.	Di.
26. „	A	26. „	G	Do.	Mi.
27. „	B	27. „	A	Fr.	Do.
28. „	C	28. „	B	Sbd.	Fr.
		29. „	C	So.	Sbd.
1. März	D	1. März	D	Mo.	So.
2. „	E	2. „	E	Di.	Mo.
3. „	F	3. „	F	Mi.	Di.
4. „	G	4. „	G	Do.	Mi.
5. „	A	5. „	A	Fr.	Do.

Daher müssen für ein Schaltjahr zwei Sonntagsbuchstaben angegeben werden. Der zuerst angegebene gilt vom Jahresbeginn bis zum 24. Februar, der zu zweit angegebene vom 25. Februar bis zum Jahresschluß. Dieses Jahr ist für den Gregorianischen Kalender der erste Sonntagsbuchstabe D, das heißt, alle Tage mit der Buchstabenbezeichnung D sind Sonntage, also der 4., 11., 18. und 25. Januar, sowie der 1., 8., 15. und 22. Februar. Aber dann fallen die Sonntage auf die Tage, die mit C bezeichnet sind, weil am 24. und 25. Februar zweimal ein und derselbe Sonntagsbuchstabe angewandt worden ist. Ähnlich verhält es sich mit den beiden für den Julianischen Kalender angegebenen Sonntagsbuchstaben E und D.

In jedem Gemeinjahr gibt es nur einen einzigen Sonntagsbuchstaben. So war für 1919 der gregorianische Sonntagsbuchstabe E, d. h. alle mit E bezeichneten Tage vom 5. Januar an waren Sonntage, und der julianische Sonntagsbuchstabe F, d. h. alle mit F bezeichneten Tage vom 6. Januar an waren Sonntage.

Prof. Dr. A. Krause.

Vergessene Zimmerblumen

Blumen am Fenster zu pflegen, wurde von unseren Großeltern und selbst von unseren Eltern noch eifriger geübt, als es bei uns vor etwa zwei Jahrzehnten Sitte war. Neuerdings ist es ja glücklicherweise wieder etwas besser geworden, wir haben uns darauf besonnen, welche Schönheiten in der Blume schlummern und pflegen die Zimmerblumen eifriger als vor Jahren. Daß diese Zimmerblumenpflege wieder in Aufnahme gekommen ist, verdanken wir nicht am allerwenigsten dem Umstande, daß in vielen Orten an die Schulkinder kleine Pflanzen zur Weiterpflege verteilt werden. Aber auch dadurch, daß wir in der Jetztzeit unser Heim wieder wohnlich einrichten, ist den Zimmerblumen der Weg zur Fensterbank von neuem geebnet worden.

Blumen ins Fenster zu setzen war eine in vielen Gegenden Deutschlands verbreitete Sitte. Der Stürme wegen werden die Fenster in Norddeutschland vielfach so angelegt, daß sie nach außen geöffnet werden müssen; da hindern die auf der Fensterbank stehenden Töpfe nicht. Als man selbst in den Städten noch die Fensterrahmen weiß strich und sich mit weißen Gardinen begnügte, da übten die prächtigen Blumenfarben eine herrliche Wirkung aus. Nachdem man aber in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts dazu überging, die Zimmer altdeutsch einzurichten, eine trübe Farbenstimmung in die Wohnung brachte und den Sonnenstrahlen durch dicht zugezogene schwere Gardinen den Weg ins Zimmer versperrte — da „paßten" die Blumen nicht mehr zu der Einrichtung, und man stellte an ihrer Stelle das staubfangende Makartbukett. Beinahe nur noch in kleinen Städten und in den Fischerdörfern, allwo die Sitten der Väter immer noch heilig gehalten werden, konnte man das liebliche Bild erspähen: glühende Blumenfarben in weißem Rahmen.

Doch jetzt ist auch in der Stadt ein Wandel eingetreten, die Zimmerpflanze ist wiederum in Ehren aufgenommen worden, und dies nicht nur in Norddeutschland, sondern allenthalben. Heute sind wir bemüht, es unseren Großeltern und den Eltern in deren Jugendzeit gleichzutun; wir geben uns redliche Mühe, das liebliche blumige Straßenbild der „guten alten Zeit" neu aufleben zu lassen indem wir Blumen vor das Fenster stellen oder — sofern solches möglich — einen Balkon wenigstens den Sommer über blumig schmücken. Der Gärtner muß uns dabei behilflich sein, indem er die Pflanzen dazu liefert. Nun ist aber im Laufe der Zeiten auch ein Wandel in den Gärtnereien vor sich gegangen, als die Nachfrage nach den früher gebräuchlichen Zim-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

merpflanzen nachließ; man stellte die Kulturen dieser Pflanzen ein und wendete sich der Anzucht anderer Blumen zu, die mehr Verdienst versprachen. So ist es gekommen, daß so vieles von dem, was unsere Großeltern mit Liebe im Zimmer pflegten, verschwunden ist. „Modeblumen" sind an die Stelle alter Pflanzen getreten. Gewiß ist jeder Fortschritt freudig zu begrüßen, und der Zuchtkunde des Gärtners verdanken wir manche Verbesserungen; allein ist es darum notwendig, daß das gute Alte vollends verdrängt wird? Mit nichten! Das bessere Neue nehmen wir gern auf, aber wir wollen darob nicht das Alte missen.

Darum sei hier die Aufmerksamkeit auf etliche Zimmerblumen gelenkt, die fast ganz in Vergessenheit geraten sind.

Rosmarin — unsere Großmütter hielten dich heilig; heute müssen wir schon manche Gärtnerei absuchen, bevor wir dich wiederfinden, und doch bist du ein gleich anspruchsloser wie anmutiger Zimmerstrauch, der es getrost mit jeder anderen Zimmerpflanze aufnehmen darf; aber auch du kommst gewiß einst wieder zu der altgewohnten Ehre und kehrst aus den Dörfern, wohin du dich geflüchtet hast, siegreich in die Stadt zurück.

Wo ist der Gummibaum geblieben, dessen große, tiefdunkelgrüne Blätter metallischen Glanz erhalten, wenn sie nach gründlichem Abwaschen wieder abgetrocknet und nun mit einem trockenen Wattebausch abgerieben werden?

Wo findet sich noch die aus China stammende Wachsblume mit den fleischigen, eirunden oder herzförmigen Blättern am windenden Stengel, der ehedem an einem gitterartigen, weiß oder grün angestrichenen Holzgestell sorglichst angeheftet wurde? Alljährlich im Sommer schmückt die Pflanze sich mit den wohlriechenden, blaßfleischfarbenen Blüten. Selbst die gleichfalls schlingende Passionsblume ist vielfach selten geworden.

Die Metallglanz-Begonie, deren Blätter nicht erst der Nachhilfe bedürfen, um metallischen Glanz auszustrahlen, wird ebensowenig angetroffen wie stellenweise auch schon die mancherlei durch Blumenreichtum auffallenden Geschwister aus der Gattung der Schiefblatt-Gewächse. Dafür ziehen die Züchter heute Begonien heran, die im Gewächshause wohl eine große Pracht entfalten, die jedoch in trockener Zimmerluft nur allzu schnell verblaßt.

Von den immergrünen Sträuchern sind vergessen der Götterduft, die heideartige Kapmyrte wie die prächtige Correa und die reichblühende Libonie.

Gleich interessant durch die Anordnung der Blätter und deren Farbenzeichnung wie durch die Blütenstände sind die grünblumige Veltheimie und die prächtige Vriesie, während das Karibäische Schönhäutchen seinen Reiz zur Blütezeit entfaltet.

Viel schöner als sein Name ist der Judenbart, und das Frauenhaar tut seinem Namen alle Ehre. Auch diese Pflanzen sind in den Gärtnereien spärlich geworden. Und welch herrliche Zier ist das aus Ostindien stammende Bitterblatt, wenn die hübschen blauen Blumen mit den gelben Staubkölbchen in großer Zahl erscheinen!

Die Lese vergessener Zimmerblumen ließe sich noch weiter fortsetzen, doch es sei genug mit dem Genannten. Wer sorgen will, daß die Lieblinge aus Großmutters Zeiten wieder auferstehen, der findet schon Auswahl genug, aber er muß den Blumen auch die nötige Aufmerksamkeit und Pflege zuwenden, sonst ist die Freude nur von kurzer Dauer. Holm.

Fragen und Antworten

Anfragen

726. — Otto Salomon in F. Kann mir ein Mitglied ein umfassendes Buch über Kakteen empfehlen sowie Auskunft geben über den Befruchtungs- und Laichvorgang bei der Schlammschnecke?

727. — A. Pfeifer in M. 1. Wie entsteht in der Knallbüchse der weiße Nebel, der sich sofort nach dem Wegfliegen des Pfropfens bildet und bald wieder verschwindet?

2. Wie erklärt man nach der Elektromentheorie die Tatsache, daß bei Gleichstrom Teilchen von der positiven Kohle des Bogenlichtes zur negativen überspringen?

3. Warum bildet sich auf dem Bier fast kein Schaum, wenn an der Innenwand des Gefäßes etwas Fett haftet?

Antworten

707. — Rosenwald in K. Die Beantwortung Ihrer hochinteressanten Anfrage würde das kleine Heftchen füllen. Ich empfehle Ihnen daher die Lektüre folgender Werke:

Dominique François Arago: „Astronomische Schriften" (1854—1862, 17 Bände). Paris, J. A. Barral.

Populäre deutsche Original-Ausgabe:

Franz Arago: Populäre Astronomie. (1865, 4 Bände.) (Herausgegeben von Prof. Dr. W. G. Hankel.) Leipzig, Otto Wigand Verlag.

Aus letztem Werk gebe ich Ihnen die betreffenden Stellen an:

Band 1, S. 165 ff. Über die Empfindlichkeit des Auges beim Sehen der Sterne.

Band 1, S. 168 ff. Wie stark muß das Licht sein, um ein anderes zu verdunkeln?

Band 1, S. 173 ff. Die Sichtbarkeit der Sterne bei Tage.

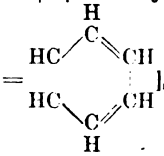
Band 1, S. 176 ff. Über die Sichtbarkeit der Sterne in Brunnen.

Band 1, S. 178 ff. Über die Sichtbarkeit der Sterne am hellen Tage. Erich Krantz.

711. — Hartmann in S. Tropäolin ist der Sammelname für eine Reihe schöner organischer Farbstoffe, welche Wolle und Seide direkt goldgelb oder orange färben. Sie wurden zuerst 1876 von Witt in London dargestellt und werden auch in Pulverform in den Handel (Firma: Merck, Darmstadt) gebracht. Chemisch sind sie die Parasulfosäuren von Hydroxyl- bzw. Amido-Abkömmlingen des Azobenzols ($C_6H_5 \cdot N_2 \cdot C_6H_5$) bzw. des Naphtholazobenzols ($C_6H_5 \cdot N_2 \cdot C_{10}H_6OH$).

Zum Verständnis der folgenden Formeln mögen nachstehende Erläuterungen gelten:

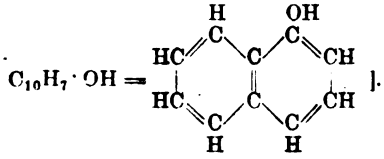
1. Das Azobenzol besteht aus zwei Benzolresten

(Phenyl) [Benzol: $C_6H_6 =$ ], welche durch die

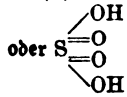
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

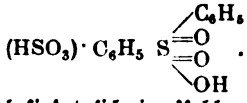
Azogruppe N_2 [—N = N—] (vom frz. azote = Bezeichnung für Stickstoff) zusammengehalten werden.

2. Beim Naphtholazobenzol verbindet die Azogruppe einen Benzolrest mit einem Naphtholrest [Naphthol:

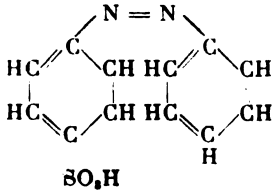


].

3. Eine Sulfosäure entsteht, wenn in der Schwefelsäure H_2SO_4 oder  eine Hydroxylgruppe [OH] durch einen Kohlenwasserstoffrest ersetzt wird, zum Beispiel:



. Das Schwefelsäureradial [HSO_3] befindet sich im Kohlenwasserstoff der Azoverbindung in p-(Para-)Stellung, d. h. an das im Benzolring an entgegengesetzter Stelle befindliche Kohlenstoffatom gebunden:



= Azobenzolsulfosäure.

4. NH_2 ist die Amido- od. Amino-Gruppe; sie leitet sich ab vom Ammoniak [NH_3], vermindert um 1 Atom Wasserstoff [H]. Der Kohlenwasserstoffrest CH_3 heißt Methyl.

I. Azofarbstoffe.

1. $HSO_3 \cdot C_6H_4—N = N—C_6H_4NHC_6H_5$ Phenylamidoazobenzol-p-sulfosäure. Ihr Natriumsalz heißt Tropäolin 00 oder Orange IV. Es färbt Wolle und Seide schön orange.

2. $HSO_3 \cdot C_6H_4—N = N—C_6H_4N(CH_3)_2$ Dimethylamidoazobenzol-p-sulfosäure. Ihr Natriumsalz wurde früher Tropäolin D oder Orange III genannt; jetzt führt es die Bezeichnung Methylorange od. Helianthin. Es färbt Wolle und Seide schön orange, ist aber empfindlich gegen Säuren.

3. $HSO_3 \cdot C_6H_4—N = N—C_6H_3(OH)_2$ Resorzinazobenzol-p-sulfosäure. Ihr Natriumsalz heißt Tropäolin R, Tropäolin O, Resorzingelb od. Chrysëolin. Es färbt Wolle und Seide in saurem Bade goldgelb.

II. Naphtholazofarbstoffe.

4. $HSO_3 \cdot C_6H_4—N = N—C_{10}H_6OH\ \alpha$ = Naphtholazobenzol-p-sulfosäure. Ihr Natriumsalz heißt Tropäolin 000 Nr. 2 od. Orange I und färbt Wolle und Seide in saurem Bade orange; es ist aber alkaliempfindlich.

5. $HSO_3 \cdot C_6H_4—N = N—C_{10}H_6OH\ \beta$ = Naphtholazobenzol-p-sulfosäure. Ihr Natriumsalz heißt Tropäolin 000 Nr. 1 od. Orange II und färbt Wolle und Seide schön orange; es ist alkaliecht.

Was den Namen Tropäolin betrifft, so dürften zweifellos die schönen orangegelb gefärbten Blüten der südamerikanischen Pflanzengattung Tropäolum die Veranlassung zur Benennung der Farbstoffe gegeben haben.

Prof. Dr. Born.

Berichte wissenschaftlicher Vereinigungen

Preußische Akademie der Wissenschaften

Vorsitzender Sekretär: Hr. Roethe.

Hr. G. Müller las über Helligkeitsmessungen des Planeten Venus.

Die Sichtbarkeit der Venus für das bloße Auge bei vollem Sonnenschein, die in früheren Zeiten häufig Aufsehen erregt hat, ist kein besonders seltenes Ereignis; man kann unter günstigen Luftverhältnissen den Planeten in einem großen Teil seiner Bahn ohne Schwierigkeit bei hellem Tage sehen. Photometrische Messungen in Potsdam haben eine Neubestimmung der nur von der Phase abhängigen Lichtkurve der Venus für das ganze Phasenintervall zwischen 2 7 und 168 2 geliefert. Für die Albedo der Venus ergibt sich aus den neuen photometrischen Messungen ein sehr genauer Wert, der nahe mit der an irdischen Wolken beobachteten Albedo übereinstimmt. Es wird dadurch das schon aus früheren Messungen abgeleitete Resultat bestätigt, daß der Planet Venus von einer dichten Wolkenhülle bedeckt ist, welche nur einen Teil des auffallenden Sonnenlichtes bis zu der eigentlichen Oberfläche gelangen läßt.

Bayerische Akademie der Wissenschaften

In der mathematisch-physikalischen Klasse legte Herr H. Wieland zwei in Gemeinschaft mit P. Weyland ausgeführte Arbeiten vor:

a) Zur Kenntnis der Lithocholsäure. Diese von Hans Pinher in Rindergallensteinen aufgefundene Säure bildet einen normalen Bestandteil der Rindergalle. Die Ermittelung ihrer Konstitution zeigt, daß sie als Meno-oxysäure von der Zusammensetzung $C_{24}H_{40}O_3$ sich eng an die beiden bisher erforschten Gallensäuren, die Cholsäure und die Desoxy-cholsäure anschließt.

b) Über den Giftstoff der Kröte. Es ist gelungen, die Struktur des von dem Vortragenden im Jahre 1912 isolierten Krötengiftes, des Bufotalins, in mehreren wichtigen Einzelheiten aufzuklären. Die Untersuchung führt zu dem Resultat, daß der Giftstoff ein Abbauprodukt des Cholesterins und mit der Gallensäure nahe verwandt ist.

Herr M. Schmidt berichtete über neuzeitliche tektonische Bewegungen im bayerischen Alpenvorland, die im Sinne des Vorrückens der Alpen nach Norden und in noch höherem Maße in der Richtung von Osten nach Westen durch geodätische Messungen der Lageänderung von Hauptdreieckspunkten mit größter Zuverlässigkeit nachgewiesen sind. Dieselben zeigen seit der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts westlich von München Beträge bis zu eineinhalb Meter, gegen die bayerische Ostgrenze hin aber geringere Werte, während die Lage von München selbst als unverändert vorausgesetzt ist. Diese Bewegungen sind als ein Nachklingen der in früheren geologischen Perioden in der Alpengegend eingetretenen Umlagerungen in der Erdkruste aufzufassen.

Herr F. Broili machte Mitteilung von einem durch den Herrn Lehramtskandidaten K. Holl in den Kössener Schichten der Kothalpe am Wendelstein gemachten Fund eines Schädelrestes der Reptilgruppe der Placodontier.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:03 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Überall erhältlich!

SATRAP

Photo-Papiere u. Chemikalien

für wissenschaftliche u. Liebhaberaufnahmen gleich gut geeignet.

Chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering), Berlin-Charlottenburg 17.

Literatur

Ziegler, Prof. Dr. H. E., Der Begriff des Instinktes einst und jetzt. Eine Studie über die Geschichte und die Grundlagen der Tierpsychologie. Mit einem Anhang: Die Gehirne der Bienen und Ameisen. Dritte erweiterte Auflage. Mit 39 Abbildungen im Text und 3 Tafeln. Jena, G. Fischer.

Die dritte Auflage des bekannten Buches weist eine Reihe von Neuerungen auf. Dahin gehören eine sorgfältigere Ausarbeitung des historischen Teiles, die weitgehende Vergleichung der menschlichen Seele mit der Tierseele, die Einfügung eines Abschnittes über das Gehirn der Säugetiere unter Berücksichtigung der Stammesgeschichte der Säugetiere, die Hervorhebung der geistigen Fähigkeiten der Pferde und Hunde unter Berücksichtigung der Klopfmethoden, Beobachtungen über einen vom Verfasser gehaltenen Affen, Betrachtungen der menschlichen Instinkte sowie eine Theorie des Glücks und eine Betrachtung über die Herrschaft des Verstandes über die Ideen. Das gut ausgestattete Buch hat auch rein äußerlich eine beträchtliche Erweiterung erfahren (208 Seiten gegen 112 der zweiten Auflage), wenn es auch nach Ansicht des Referenten fraglich sein wird, ob die verschiedenen Neuerungen eine wirkliche Verbesserung bedeuten. Zweifellos liegen die Vorzüge dieses Werkes nach wie vor in der Behandlung des historischen Teiles der Tierpsychologie. Diese durch Quellenangaben in vorliegender Auflage weiter ausgebaut zu haben, sei rühmlich hervorgehoben. Hingegen dürfte manche Neueinfügung, wie etwa der Abschnitt über die Theorie des Glückes (auch die politische Betrachtung), nicht gerade eine Bereicherung des Buches bedeuten. Wer einigermaßen die gehaltvolle deutsche Philosophie nach ihrer ethischen Seite hin kennt und deren Klassiker von Weltruhm gelesen hat, wird die Zieglerschen Theorien nahezu als eine Banalität bezeichnen müssen. Nicht weniger glücklich scheinen mir die obendrein zu dem Werke in keinem notwendigen Zusammenhang stehenden politischen Erörterungen abgefaßt zu sein. Abgesehen von diesen Aussetzungen vermißt Referent eine scharf umrissene psychologische Begriffsbestimmung. Inwieweit die Ansichten über die denkenden Hunde und Pferde — Ziegler ist ein begeisterter Anhänger der Elberfelder Pferde des Herrn Krall und der Mannheimer Hunde (Rolf, Lolo usw.) — gerechtfertigt sind, ist eine Frage für sich. Jedenfalls sind die einschlägigen in dem vorliegenden Buche dargelegten Anschauungen Zieglers nicht ohne innere Widersprüche vorgetragen. Auf diese Punkte einzugehen, soll jedoch nicht Gegenstand dieser Besprechung, sondern ausführlicherer Darlegungen sein.

B. Sch.

Ruska, Prof. Dr. J., Methodik des mineralogisch-geologischen Unterrichts. Mit 35 Textabbildungen und einer Bildtafel. Stuttgart, Verlag von F. Enke. 1920. Preis geh. 36 M.

Prof. Ruska, der sich seit langem mit mineralogischem und geologischem Unterricht in Theorie und Praxis befaßt hat, legt in diesem Buche eine Reihe von Erfahrungen und Ratschlägen auf dem Gebiete der Schulmethodik nieder. (Allgemeine Methodik, Mineralogie und Geologie als Naturkunde — Methode I —, Mineralogie und Geologie in Verbindung mit dem chemischen Unterricht — Methodik der Mittelstufe —, Mineralogie und Geologie als didaktische Einheit in selbständiger Behandlung — Methodik der Oberstufe —, Die Hilfsmittel des Unterrichts, die Vorbildung und Weiterbildung des Lehrers, Gegenwart und Zukunft des Unterrichts.) Ohne Zweifel gibt das Buch den Lehrern, namentlich den jüngeren, vielerlei Anregungen, gleichviel, ob man mit dem Verfasser gehen will oder nicht. Vielleicht dünkt manchem das Buch zu peinlich-schulmäßig, sicher ist es mit unnötiger Breite geschrieben. Auch dürfte da und dort mehr Exaktheit erwartet werden, so namentlich, wenn es sich um Herausarbeitung von Begriffen handelt. Das Werk enthält auch eine Art Geschichte der Geologie und der Erde, wobei der Verfasser leider nicht sehr sorgfältig vorgegangen ist. Ziemlich unklar bleibt für den Uneingeweihten der historische Werdegang der geologischen Wissenschaft. So ist beispielsweise die große Bedeutung eines L. v. Buch, ja auch eines Werner nicht entsprechend gewürdigt worden, während E. v. Sueß und andere bedeutende Geologen überhaupt soviel wie nicht berücksichtigt wurden.

Sch.

Ica A.-G. Dresden

Contessa-Nettel Werke Stuttgart

In allen Photohandlungen erhältlich. Preislisten auf Wunsch kostenlos.

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Natur
Halbmonatsschrift für Naturfreunde
XI. Jahrgang | 1./15. August 1920 | Heft 21/22

Der Mikronukleus in seiner Bedeutung für das Leben der Zelle

Ein Kapitel Zellularphysiologie / Von Professor Dr. Alexander Lipschütz

I.

Die große Bedeutung des Mikronukleus für das Leben der Zelle ist zum erstenmal in den 80er Jahren von Maupas und Richard Hertwig erkannt worden, und zwar in seiner Bedeutung für den Vorgang der Konjugation. Die Tatsachen, die man über den Ablauf der Konjugation bei den Einzelligen, speziell bei den Paramaecien, festgestellt hat, sagen uns mit aller Deutlichkeit, daß der Mikronukleus den Mittelpunkt im ganzen Kernapparat darstellt.

Wir sehen in der Paramaecienzelle (Abb. 1 A) neben dem Hauptkern oder Makronukleus (Großkern) den Nebenkern oder Mikronukleus (Kleinkern). Bei der Konjugation beteiligen sich an der Reorganisation des Kernapparates sowohl der Mikronukleus als der Makronukleus (Abb. 2). Die Vorgänge, die sich am Makronukleus abspielen, führen dahin, daß er zerklüftet wird, in einzelne Bruchstücke zerfällt, die schließlich eine Auflösung im Protoplasma erfahren. Der Mikronukleus hat sich unterdessen zweimal geteilt, so daß nunmehr vier Mikronuklei in jeder Zelle vorhanden sind (A). Von diesen lösen sich drei im Protoplasma auf wie die Bruchstücke des Makronukleus, während der vierte sich noch einmal teilt (B). Durch die Protoplasmabrücke zwischen den beiden Konjuganten tritt dann eines der beiden Teilstücke des Mikronukleus, gewissermaßen der „männliche" Kern, in den andern Konjuganten über, um sich mit dem hier verbleibenden seßhaften „weiblichen" Kern zu vereinigen (B und C). Das Verschmelzungsprodukt von „männlichem" und „weiblichem" Mikronukleus bildet den neuen Mikronukleus in jedem der beiden wieder auseinandergehenden Konjuganten. Der neue Mikronukleus teilt sich wiederum (D), wobei das eine Teilstück zum definitiven Mikronukleus wird, das andere die Anlage des neuen Makronukleus abgibt. Nach vollzogener Verschmelzung des „männlichen" und „weiblichen" Mikronukleus gehen die Konjuganten wieder auseinander.

Die Rolle, die der Mikronukleus bei der Konjugation spielt, zeigt uns, daß er das überdauernde Moment im Zellkern darstellt. Der Mikronukleus ist im Kern gewissermaßen das „Wesentliche", dem gegenüber der Makronukleus gewissermaßen wie ein Anhang ist.

II.

Von ganz außerordentlichem Interesse ist es nun, daß die führende Rolle, die der Mikronukleus bei der Konjugation spielt, ihm auch noch in mancherlei anderen Nöten im Leben der Zelle zukommt. Vor etwa 15 Jahren hat der schwedische Zoologe Wallengren*) im Laboratorium von Verworn Hungerversuche an Paramaecien ausgeführt und er hat gefunden, daß der Mikronukleus bei der allmählichen Einschmelzung der Organe der Zelle im Hunger am längsten widersteht. Betrachten wir die Veränderungen, die die Paramaecienzelle im Hunger erfährt, genauer (Abb. 1 A bis H), so sehen wir, daß das Protoplasma der Zelle allmählich vakuolisiert wird. Die Vakuolen werden immer größer und größer, indem die dünnen Protoplasmastränge zwischen den einzelnen Vakuolen einreißen und kleinere Vakuolen zu größeren verschmelzen. Das Protoplasma ist schließlich ganz von großen Blasen erfüllt. Der Makronukleus ist im Verlauf des Hungers vollständig zerklüftet worden (Abb. 1 H), wir sehen im vakuolisierten Protoplasma die Trümmer des Makronukleus liegen. Die Paramaecienzelle verliert im Hunger zum Teil auch die Wimperhärchen.

Den vielfachen Veränderungen, die Kern und Protoplasma der hungernden Zelle erfahren, steht aber gegenüber eine vollkommene Unverletzlichkeit des Mikronukleus! Gewöhnlich liegt der Mikronukleus, wenn er in Ruhe ist, mehr oder weniger in einer Einbuchtung des Makronukleus eingeschlossen. Im Hunger erfährt er in Form und Bau kaum irgendwelche Veränderungen, nur beginnt er in der Regel eine Wanderung von dem Makronukleus fort. Allerdings beobachtete Wallengren, daß der Mikronukleus im Hunger länger wird. Und schließlich ist er bei den meisten Individuen langgestreckt und sogar spindelförmig geworden. Während der letzten Hungerperiode machen sich sogar Strukturveränderungen bemerkbar. Schon zu jener Zeit, wo der Mikronukleus aus der Einbuchtung des Makronukleus herauswandert, um sich an einer entfernten Stelle im Protoplasma niederzulassen, kann man an ihm eine mehr oder weniger deutliche Längsstreifung sehen und man findet eine Ansammlung von Chromatinkörnchen in dem Mikronukleus. In den spä-

*) Wallengren, Inanitionserscheinungen der Zelle. Zeitschrift f. allgemeine Physiologie. Bd I. 1902.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

teren Hungerstadien sieht man eine deutliche Kernspindel in ihm, in deren Mitte die erwähnten Chromatinkörnchen zu liegen kommen. Die Veränderungen, die der Mikronukleus im Hunger erfährt, sind also ganz anderer Art als die des Protoplasma und des Makronukleus. Wer die Vorgänge kennt, die sich bei einer Zellteilung im Kerne abspielen, wird sofort auf den Gedanken kommen, daß die Veränderungen, die der Mikronukleus im Hunger erfährt, ganz übereinstimmen mit jenen, welche der Kern unter normalen Verhältnissen bei einer bevorstehenden Teilung eingeht. In der Regel kommt es aber im hungernden Paramaecium nicht zu einer Teilung des Mikronukleus.

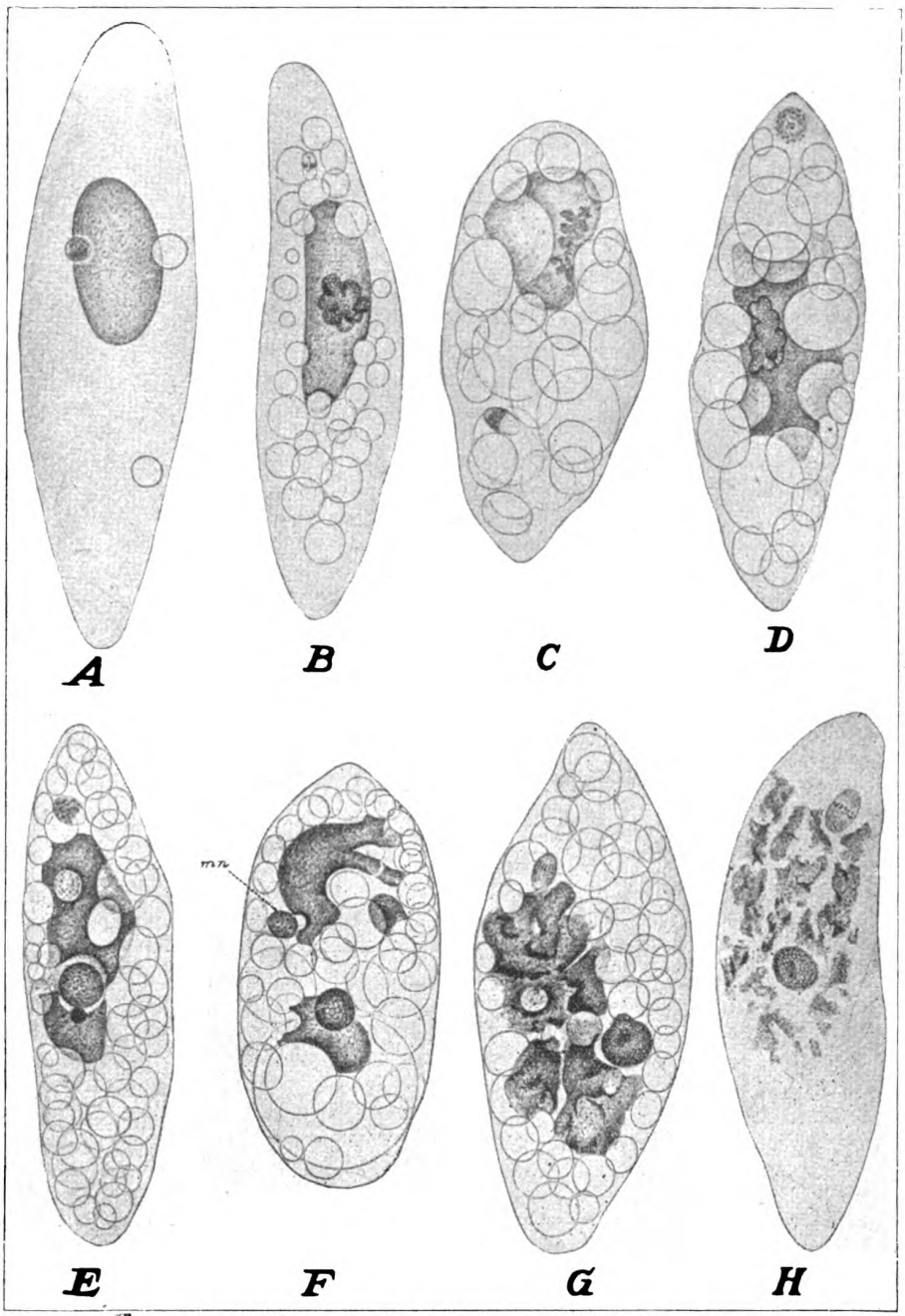


Abb. 1. Mikronukleus und Makronukleus bei hungernden Paramaecien.

A normales Paramaecium. Der Mikronukleus liegt in einer Einbuchtung des Makronukleus. Zwei Vakuolen. — B nach 10-tägigem Hunger. Der Mikronukleus hat sich vom Makronukleus entfernt und ist spindelförmig geworden. Beginnende Trennung des chromatischen und achromatischen Teiles im Mikronukleus. Vakuolisierung des Protoplasmas. Beginnende Deformation des Makronukleus. Im Makronukleus bildet sich ein Kernkörperchen. — C und D weiter fortgeschrittenes Stadium des Hungers. Der Mikronukleus zeigt in C ziemlich deutlich die Spindel und die chromatischen Kernbestandteile. E Vakuolisierung des Protoplasmas und Zerklüftung des Makronukleus weiter fortgeschritten. — F der Makronukleus ist in zwei Teile gespalten. — G und H Makronukleus völlig zersplittert (besonders deutlich in H); Mikronukleus vollkommen intakt. Zwischen den Trümmern des Makronukleus das Kernkörperchen desselben. (In G sind die Vakuolen der Deutlichkeit halber nicht gezeichnet.) Nach Wallengren.

Während alle anderen Teile der Zelle im Hunger sehr weitgehende Veränderungen destruktiver Natur erfahren haben, ist der Mikronukleus von jeder destruktiven Veränderung frei geblieben. Ja, durch die Veränderungen, die sich in ihm feststellen lassen, zeigt er uns an, daß er sich in einem Zustand befindet, den wir als den Ausdruck größter normaler Aktivität auffassen müssen.

Wenn wir die Veränderungen, die sich in der hungernden Paramaecienzelle abspielen, mit denjenigen vergleichen, die man im vielzelligen Organismus im Hunger beobachtet, so überzeugen wir uns, daß sie in einer Beziehung den letzteren gleichen. Im hungernden vielzelligen Organismus erfahren nicht alle Organe ein und denselben Gewichtsverlust. Das eine Organ wird im Hunger mehr angegriffen als das andere. Am längsten widersteht im Hunger das zentrale Nervensystem, das Gehirn und das Rückenmark. Damit wird der Hungertod im vielzelligen Organismus sehr weit hinausgeschoben. Denn das zentrale Nervensystem ist ein lebens-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wichtiges Organ im vielzelligen Organismus; eine Schädigung desselben im Hunger müßte sehr bald den Tod des Organismus herbeiführen. Die Widerstandskraft, die das Nervensystem im Hunger aufweist, wo die anderen Organe sehr weitgehend leiden, garantiert dem vielzelligen Organismus die Möglichkeit, die Scharten wieder auszuwetzen, die der Hunger in ihm gesetzt, wenn er seinen Nahrungsbedarf wieder decken kann. Bildlich gesprochen: es herrscht im hungernden vielzelligen Organismus ein „Kampf der Teile", aus dem die lebenswichtigen Organe als Sieger hervorgehen*).

Die Untersuchungen von Wallengren zeigen uns nun, daß das auch für die einzelne Zelle gilt. Wir haben gesehen, daß der Mikronukleus den Hunger überdauert, daß er im Hunger keine destruktiven Veränderungen erfährt und sich augenscheinlich im Zustande größter Aktivität befindet, auch wenn die anderen Teile der Zelle schon in sehr weitgehender Weise verändert worden sind. Wie uns nun die Vorgänge zeigen, die sich bei der Konjugation der Einzelligen abspielen, steht der Mikronukleus im Mittelpunkt der ganzen Reorganisation des Kernapparates. Der Mikronukleus ist gewissermaßen der Angelpunkt der Reorganisation. Das macht es wahrscheinlich, daß der Mikronukleus, der in der hungernden Paramaecienzelle vor den destruktiven Veränderungen verschont bleibt, auch hier der Zelle die Möglichkeit sichert, den Kernapparat zu reorganisieren. Um so mehr, als die Veränderungen, die, wie Wallengren gezeigt hat, der Mikronukleus in den letzten Hungerstadien erfährt, darauf hinweisen, daß schon in der letzten Hungerperiode in dem Mikronukleus Ansätze zu einer Reorganisation des Kernapparates eingeleitet werden, indem der Mikronukleus sich zur Teilung anschickt.

Verworn hatte übrigens schon früher gezeigt, daß Paramaecien, deren Protoplasma vollständig vakuolisiert ist und die zum Teil ihr Wimperkleid eingebüßt haben, sich doch wieder erholen können, wenn man sie in eine Kulturflüssigkeit versetzt, die Nährstoffe enthält. Wallengren hat diese Versuche in Verworns Laboratorium fortgesetzt, und auch er hat gefunden, daß Paramaecien, deren Kernapparat schon weitgehende Veränderungen erfahren hat und deren Körper in sehr weitgehender Weise vakuolisiert ist, in erstaunlich kurzer Zeit alle Scharten des Hungers gutmachen können. Paramaecien, die sich so ziemlich in den letzten Hungerperioden befanden, waren in zwei bis drei Tagen wieder wohlauf, und schon am vierten Tage konnte man bei Paramaecien, die zwei Wochen gehungert hatten, Teilungen beobachten! Leider ist Wallengren durch einen unglücklichen Zufall verhindert worden, die Veränderungen zu verfolgen, die sich im Kern bei der Reorganisation des Kernapparates nach dem Hunger abspielen.

Nach alledem gewinnt die Tatsache, daß der Mikronukleus, der im Laufe des Hungers vor jeder destruktiven Veränderung verschont bleibt, Veränderungen zeigt, die denjenigen ähnlich sind, wie man sie normalerweise bei der Teilung des Mikronukleus beobachtet, die allergrößte Bedeutung.

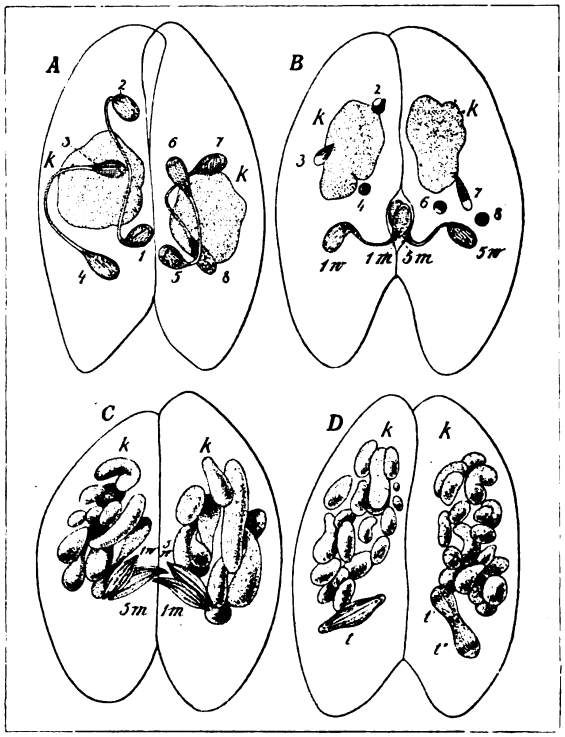


Abb. 2. Schematische Darstellung der Konjugation bei Paramaecium.
k Makronukleus. 1 bis 8 Teilungsprodukte der Mikronuklei. — m beweglicher „männlicher" Kern; w seßhafter „weiblicher" Kern. — t Produkt der Verschmelzung von m und w. — t' Teilungsprodukte von t. Nach Richard Hertwig.

III.

Das Tatsachenmaterial über die Bedeutung des Mikronukleus im Leben der Zelle ist in jüngster Zeit durch Untersuchungen von Woodruff und Erdmann in bedeutungsvollem Maße ergänzt worden. Woodruff hatte schon früher die wichtige Entdeckung gemacht, daß Paramaecien sich über viele Tausende von Generationen fortpflanzen können, ohne daß es dabei unbedingt zu einer Konjugation zu kommen braucht. Die Annahme, daß die Konjugation ein notwendiges Glied im Lebenszyklus der Protisten darstelle, war durch die Versuche von Woodruff nicht mehr aufrechtzuerhalten*). Woodruff hat nun im Verlauf seiner

*) Vgl. meinen Aufsatz „Über das Hungern" in der „Natur" 1912 und mein im Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn erschienenes Buch „Zur Allgemeinen Physiologie des Hungers".

*) Eine eingehende Besprechung und Würdigung der bedeutungsvollen Versuche von Woodruff siehe in meinem Buch „Allgemeine Physiologie des Todes", das im Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn erschienen ist.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Versuche, die sich jetzt schon über sieben Jahre erstrecken, die Beobachtung gemacht, daß die Teilungsgeschwindigkeit, d. h. die Zeitdauer, die zwischen zwei Teilungen des Paramaeciums liegt, vielfachen Schwankungen unterworfen ist. Man könnte auf den ersten Blick annehmen, daß diese Schwankungen bedingt sind durch Reize, d. h. durch Veränderungen in den äußeren Lebensbedingungen, etwa durch Schwankungen der Außentemperatur, denn wir wissen ja, daß Schwankungen in der Außentemperatur in ganz bestimmter, quantitativ genau faßbarer Weise die Teilungsgeschwindigkeit zu beeinflussen vermögen. Woodruff hat aber zusammen mit einem seiner Schüler einen Zuchtversuch an Paramaecien bei konstanter Außentemperatur im Brutschrank durchgeführt, und er hat mit aller Sicherheit

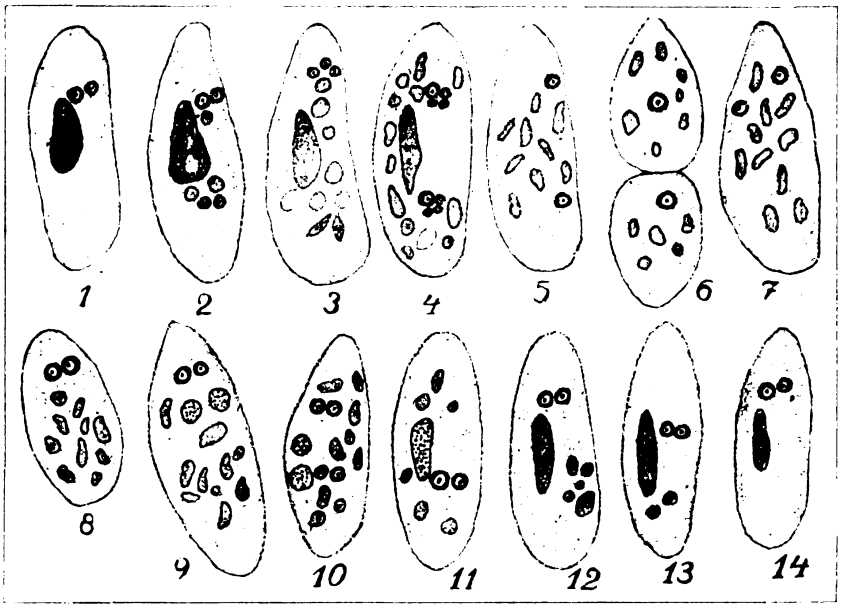


Abb. 3. Kernveränderungen bei Paramaecium caudatum im „Rhythmus". Der Mikronukleus ist durch einen Kreis mit Punkt in der Mitte angedeutet. Erklärung im Text. Nach Woodruff und Erdmann.

zeigen können, daß die Schwankungen der Teilungsgeschwindigkeit auch dann vorhanden sind, wenn die Außentemperatur vollständig gleichmäßig erhalten wird. Diese Schwankungen der Teilungsgeschwindigkeit hat Woodruff als „Rhythmus" bezeichnet. Der Rhythmus kommt darin zum Ausdruck, daß alle 40 oder 50 Teilungen die Teilungsgeschwindigkeit absinkt, um dann wieder anzusteigen.

Was hat nun der Rhythmus im Leben der Zelle zu bedeuten? Woodruff und Erdmann haben in einer weiteren Reihe von Untersuchungen zeigen können, daß der Rhythmus einhergeht mit einer vollständigen Reorganisation des Kernapparates, die derjenigen ähnlich ist, wie man sie bei der Konjugation beobachtet, und daß auch hier der Mikronukleus im Mittelpunkt der ganzen Reorganisation des Kernapparates steht.

Man kann den Rhythmus schematisch in der Weise darstellen, daß man ihn in drei Zeitperioden einteilt: in die Phase des Abstieges, d. h. der abnehmenden Teilungsgeschwindigkeit, in die Phase der Klimax, wo die Teilungsgeschwindigkeit ihren niedrigsten Stand erreicht hat, und die Phase des Anstieges, wo die Teilungsgeschwindigkeit wieder rapid zunimmt. Diesen einzelnen Phasen des Rhythmus entsprechen nun ganz charakteristische Veränderungen im Kernapparat. Zunächst kommt es zu einer Zerklüftung des Makronukleus der Paramaecienzelle, und zwar sieht man aus dem Makronukleus „Chromatinkörper" austreten, die schließlich die ganze Zelle erfüllen können, wobei vom Makronukleus nichts mehr übrigbleibt (Abb. 3—1 bis 5). Unterdes hat sich der Mikronukleus zweimal geteilt, so daß aus den normalerweise bei Paramaecium caudatum vorhandenen zwei Mikronuklei acht entstanden sind (Abb. 3—4). Von diesen acht Mikronuklei gehen sechs oder sogar sieben zugrunde, so daß nur ein bis zwei Mikronuklei im Protoplasma zurückbleiben (Abb. 3—5). Ist bloß ein Mikronukleus zurückgeblieben, so teilt er sich wieder, so daß schließlich stets zwei Mikronuklei in der Zelle vorhanden sind. Damit ist ungefähr die Phase des Abstieges zu Ende, und wir treten in die Phase der Klimax ein, wo die Reorganisation des Kernapparates ihren Höhepunkt erreicht durch die Bildung der Anlage eines neuen Makronukleus. Dieser entsteht aus einem der beiden durch die letzte Teilung entstandenen Mikronuklei (Abb. 3—11). Es ist somit in der Phase der Klimax zur Wiederherstellung des typischen Bildes der Paramaecienzelle gekommen, es sind in derselben wiederum ein Mikronukleus und ein Makronukleus enthalten. Das wichtigste Kennzeichen der nun folgenden Phase des Anstieges, die durch eine rapide Zunahme der Teilungsgeschwindigkeit gekennzeichnet ist, ist das allmähliche Verschwinden der Chromatinkörper (Abb. 3—10 bis 14). Hin und wieder beobachtet man, daß die Chromatinkörper blaß werden und wolkenähnliche Spuren im Protoplasma zurücklassen. Sie werden im Protoplasma in ähnlicher Weise auf-

Vgl. auch meinen Aufsatz „Der Ursprung des Geschlechts" in der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" Bd. 14, Nr. 27, wo ich manche hier nicht berührte Fragen eingehender besprochen habe. Ebenso den Aufsatz von Nachtsheim, Parthenogenese bei Infusorien. Ebenda, Nr. 33.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:04 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gelöst, wie man es bei der Konjugation zu beobachten pflegt. Aber in der Regel gestaltet sich das Bild etwas anders, indem die im Protoplasma vorhandenen Chromatinkörper dadurch, daß die Zelle in der jetzt folgenden Phase des Anstieges sich sehr schnell zu teilen beginnt, auf viele Zellen verteilt werden. So hat Woodruff z. B. festgestellt, daß im Verlauf von 9 Teilungen die 19 Chromatinkörper, die in einer Paramaecienzelle in der Phase der Klimax vorhanden waren, schließlich auf 1 Chromatinkörper in der einen Tochterzelle und 0 Chromatinkörper in der anderen Tochterzelle reduziert worden waren.

Alles in allem läßt sich sagen, daß die Reorganisation des Kernapparates, die alle 40—50 Teilungen rhythmisch im Leben der Zelle wiederkehrt und etwa 10 Generationen in Anspruch nimmt, gekennzeichnet ist durch eine Zertrümmerung des alten Makronukleus, durch aufeinanderfolgende Teilungen des Mikronukleus und durch die Bildung einer neuen Makronukleusanlage aus einem der Teilstücke des Mikronukleus. Man wird ohne weiteres zugeben, daß die Reorganisation des Kernapparates, wie sie in der einzelnen Protistenzelle zur Beobachtung gelangen kann, große Ähnlichkeit aufweist mit den Vorgängen, wie wir sie bei der Konjugation im Reiche der Protisten zu beobachten pflegen. Was die rhythmische Reorganisation des Kernapparates in der einzelnen Protistenzelle von der Konjugation unterscheidet, ist allein der Umstand, daß es hier nicht zu einer Vermischung von Kernsubstanz zweier verschiedener Individuen kommt. Wenn man will, könnte man mit Richard Hertwig die von Woodruff und Erdmann beobachtete Reorganisation des Kernapparates mit der Parthenogenese vergleichen. Wir wissen, daß die Eizelle in der freien Natur zuweilen ohne ein Hinzutreten der Samenzelle in die Entwicklung eintritt, oder daß Eizellen, die normalerweise einer Befruchtung durch die Samenzelle bedürfen, durch die Hilfsmittel des Laboratoriums zu einer Entwicklung anregen kann, wie durch die Arbeiten einer Reihe von Forschern, namentlich durch die Versuche von Jacques Loeb gezeigt worden ist. Man könnte nun mit Richard Hertwig annehmen, daß in ähnlicher Weise auch die Paramaecienzelle, die normalerweise einer Konjugation bedarf, parthenogenetisch dieselben Kernveränderungen durchzumachen habe, die in der Regel nur auf dem Wege der Konjugation vor sich zu gehen pflegen.

Aber auch wenn wir uns dafür entscheiden wollten, die von Woodruff und Erdmann beobachteten Erscheinungen der rhythmischen Reorganisation des Kernapparates als eine Art von Parthenogenese aufzufassen, so könnten wir doch nicht umhin, diese Parthenogenese als aus den inneren Bedingungen der Zelle selber herausgewachsen zu betrachten. Wir müssen uns vorstellen, daß durch den Stoffwechsel der Zelle im Verlaufe von etwa 40—50 Teilungen Veränderungen vor sich gegangen sind, die gewissermaßen als auslösender Reiz für die Reorganisation des Kernapparates anzusehen sind. Welche Veränderungen im Stoffwechsel kämen nun in dieser Beziehung in Betracht?

IV.

Eine andere Reihe von Versuchen von Woodruff gibt uns das Mittel in die Hand, uns in dieser Frage zurechtzufinden. Woodruff hat gezeigt, daß, wenn die Tochterzellen nach jeder neuen Teilung in eine frische Nährlösung kommen, die Tiere dieser Kultur keine Neigung zur Konjugation haben. Sobald man aber von dieser Kultur eine zweite Linie abzweigt, in der die Tochterzellen nicht nach jeder Teilung in eine frische Nährlösung kommen, sondern zu mehreren zusammen in einer Nährlösung über mehrere Tage hinaus belassen werden, so tritt sofort Konjugation ein. Ebenso hat Woodruff gezeigt, daß man eine Paramaecienzucht über Tausende von Generationen nur dann ohne Konjugation erhalten kann, wenn die Nährlösung jeden Tag frisch erneuert wird. Wie aus anderen Versuchen von Woodruff zu folgern ist, besteht die schädigende Wirkung einer nicht frisch erneuerten Nährlösung darin, daß sie die Stoffwechselprodukte enthält, die im Leben der Zelle entstehen und in die Kulturflüssigkeit ausgeschieden werden. Zusammenfassend dürfen wir also auf Grund der Versuche von Woodruff sagen, daß dort, wo die Gelegenheit gegeben ist, daß sich die Stoffwechselprodukte im Außenmedium oder in der Zelle anhäufen, die Konjugation als lebensrettendes Moment auf den Spielplan tritt. Allgemein gesagt: die Konjugation wetzt die Scharten aus, die der Zelle durch die Stoffwechselprodukte gesetzt worden sind.

Dasselbe trifft nun wahrscheinlich auch für die rhythmische Reorganisation des Kernapparates zu, wie sie Woodruff und Erdmann bei Paramaecien beobachtet haben. Woodruff hat zeigen können, daß man den Eintritt der rhythmischen Reorganisation des Kernapparates beschleunigen kann, wenn man Stoffwechselprodukte auf die Zellen einwirken läßt, z. B. indem man die tägliche Erneuerung der Nährlösung unterläßt. Und gerade manche Einzelheiten, die Woodruff und Erdmann bei der rhythmischen Reorganisation des Kernapparates beobachtet haben, bekräftigen die Auffassung, die Woodruff sich zunächst über die Konjugation und dann auch über die rhythmische Reorganisation des Kernapparates in ihrer Bedeutung für den Ablauf des Stoffwechsels in der Zelle gebildet hatten. Wir haben gehört, daß die Phase des Anstieges gekennzeichnet ist durch eine außerordentliche Beschleunigung der Teilungsgeschwindigkeit. Woodruff hat beobachtet, daß zuweilen in der Phase des Anstieges in 24 Stunden 5 Generationen sich aufeinander folgen, während in der Phase der Klimax zwischen den Teilungen 36 Stunden liegen. Wir haben ferner gehört, daß man dabei beobachten kann, wie die Chromatinkörper, die Bruchstücke des alten Makronukleus in ihrer Zahl

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

vermindert werden, ja, daß sie bei der neunten Teilung, wie der obenerwähnte Fall uns gezeigt hat, aus der Zelle ganz verschwinden können. Der Physiologe Hensen hat nun gleich nach den ersten Mitteilungen von Woodruff, wo von der Reorganisation des Kernapparates im Rhythmus noch nichts bekannt war, darauf hingewiesen, daß die Zunahme der Teilungsgeschwindigkeit, wie sie Woodruff rhythmisch wiederkehrend beobachtet hatte, vielleicht eine Herausbeförderung von Stoffwechselprodukten, die sich in der Zelle gehäuft hatten, nach sich ziehe. Heute, wo wir aus den Untersuchungen von Woodruff und Erdmann wissen, daß die Schwankungen der Teilungsgeschwindigkeit der Ausdruck sind von tiefgehenden Veränderungen im Kernapparat, und wo wir wissen, daß es dabei zu einer Zerklüftung des Makronukleus und zu einer Herausbeförderung von Bruchstücken des Makronukleus aus der Zelle kommt, dürfen wir die Hypothese von Hensen mit gutem Recht bestehen lassen.

V.

So stellen sich uns Konjugation und Rhythmus dar als Einrichtungen, die ausgelöst werden durch Stoffwechselprodukte, die sich in der Zelle häufen, und als Einrichtungen, deren Auslösung dahin führt, daß die Stoffwechselprodukte, durch die sie ausgelöst worden sind, aus der Zelle wieder herausbefördert werden. Der Mikronukleus ist gewissermaßen ein Adsorptionszentrum für die Stoffwechselprodukte der Zelle. Wenn man sich bildlich so ausdrücken darf: Das eine Teilstück des neuen Mikronukleus, die Makronukleusanlage wirkt gewissermaßen wie ein Schwamm, der sich mit den im Stoffwechsel der Zelle entstehenden Schlacken vollsaugt, oder wie ein Gefäß, das sich mit den Schlacken allmählich füllt. Ist die Füllung des Schwammes oder des Gefäßes mit den Schlacken des Lebens bis zu einem gewissen Grade gediehen, so wird ein Stoffwechselmechanismus ausgelöst, der zur Herausbeförderung des mit Schlacken gefüllten Schwammes aus der Zelle in Form von Bruchstücken führt.

Da wir gesehen haben, daß die Konjugation nicht unbedingt in den Lebenslauf der Zelle hineingehört, daß eine unendliche Folge von Generationen auch dann möglich ist, wenn es im Laufe derselben niemals zu einer Konjugation gekommen ist, so dürfen wir sagen, daß das Primäre augenscheinlich die rhythmische Reorganisation des Kernapparates ist, aus der erst sekundär die Konjugation phylogenetisch herausgewachsen ist.

Da die Erscheinungen, die wir bei der Befruchtung, bei der Vereinigung der Samenzelle mit der Eizelle, beobachten, so vielfache morphologische Ähnlichkeiten aufweisen mit denjenigen Erscheinungen, wie sie bei der rhythmischen Reorganisation des Kernapparates und bei der Konjugation vorhanden sind, so liegt natürlich aller Anlaß vor, auch physiologische Ähnlichkeiten zu vermuten zwischen dem Rhythmus und der Befruchtung, zwischen denen dann die Konjugation das Bindeglied ist.

Zahlreiche Beobachtungen deuten darauf hin, daß in den Zellen des vielzelligen Organismus schon sehr frühzeitig eine Anhäufung von Pigmenten beginnt, die man als Schlacken auffassen kann, die sich in den Zellen häufen. Mit der Anhäufung von schädlich wirkenden Stoffwechselprodukten in den Zellen des vielzelligen Organismus ist ihr Schicksal besiegelt. Die Zellen des vielzelligen Organismus gehen allmählich dem Tode entgegen. Nur für die Geschlechtszellen oder für jene von ihnen, die sich an einer Befruchtung beteiligt haben, gilt eine Ausnahme: die Scharten, die ihnen das Zusammenleben im vielzelligen Organismus gesetzt worden sind, werden durch die Befruchtung, durch die Zellverschmelzung wieder ausgewetzt. Und indem sie sich fortlaufend teilen, begründen sie einen neuen Zellenstaat. In mancherlei Beziehung liegen hier also die Dinge ähnlich wie bei den Einzelligen, wo die Zelle, die der schädlichen Wirkung von Stoffwechselprodukten unterlegen hat, ihrem Ende entgegengeht, wenn nicht eine Konjugation dazwischentritt *).

Natürlich ist mit diesen Betrachtungen nicht gesagt, daß nicht auch noch andere Momente in der Befruchtung enthalten sind! Wir wissen ja sehr wohl, daß die Befruchtung eine Mischung von „Erbanlagen" bedeutet und daß damit eine Variation der Merkmale in den Nachkommen gegeben ist. Konjugation und Befruchtung sind zweifellos überaus komplexe Erscheinungen, und es ist sehr wohl denkbar, daß sie nicht in einer, sondern in sehr vielfacher Beziehung in der Phylogenese der Tiere von Bedeutung gewesen sind.

VI.

Wir sehen, die Frage nach der Bedeutung des Mikronukleus im Leben der Zelle spielt eine überaus wichtige Rolle in der Diskussion von grundlegenden Problemen der allgemeinen Biologie. Die mächtig aufstrebende Zellularphysiologie berechtigt zur Hoffnung, daß die Probleme der Fortpflanzung und der sexuellen Differenzierung, die sich um das Mikronukleus-Problem gruppieren, in der nächsten Zeit diejenige Berücksichtigung erfahren werden, die sie von seiten der Biologen vollauf verdienen. „Wir stehen mit diesen Experimenten, wie Richard Hertwig mit Recht hervorgehoben hat, erst am Anfang einer neuen Periode wissenschaftlicher Untersuchungen, so daß wir noch keine alle Fragen aufklärenden Resultate erwarten können. Aber wir können mit Sicherheit darauf rechnen, daß die physiologisch-experimentelle Forschungsrichtung, wenn sie sich mit der bisher so fruchtbaren morphologischen

*) Vgl. darüber Lipschütz, Warum wir sterben. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1914. Kap. 11.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Betrachtungsweise verbindet, für die Zukunft reiche Ausbeute bringen wird, Ausbeute theoretischer und praktischer Natur. In theoretischer Hinsicht wichtig werden die Protozoen-Untersuchungen werden, indem sie uns einen vertieften Einblick in die Physiologie des Zellenlebens verschaffen. Immer wieder begegnen wir Bestrebungen, welche den Wert der Zellforschung für die Erklärung der Lebensvorgänge herabzusetzen suchen. Ich erblicke hierin eine vollkommene Verkennung der Aufgaben der modernen biologischen Forschung. Noch zu keiner Zeit hat die Zelle eine derartige zentrale Stellung in allen Organisationsfragen eingenommen wie jetzt, freilich nicht mehr wie früher als formales Element, als morphologische Einheit, sondern als Träger von Lebensfunktionen, von dessen Leistungsfähigkeit zum guten Teil die Leistungsfähigkeit des Ganzen, das, was man Konstitution eines Organismus nennt, abhängt. Um die Bedingungen der Leistungsfähigkeit der Zelle zu erforschen, gibt es kein geeigneteres Objekt als das Protozoen, weil alle Einflüsse, welche der Experimentator benutzt, hier unmittelbar den Zellkörper treffen, während bei einem vielzelligen Organismus vielerlei Nebenwirkungen in Betracht kommen, wie sie z. B. durch Blutverteilung, Nervenreiz usw. gegeben sind." *)

Diese Worte verdienen alle Berücksichtigung von seiten derjenigen Biologen, denen der Fortschritt der biologischen Wissenschaft am Herzen liegt. Die Zellularpathologie, wie sie vor bald 60 Jahren Virchow in die Wege geleitet hatte, war der Anfang einer neuen Ära in der Medizin. Und ebenso ist die stärkere Betonung der Zellularphysiologie in Forschung und Lehre der Beginn einer neuen fruchtbaren Ära in der Biologie. Die besten Kräfte der biologischen Wissenschaft haben sich in den letzten 25 Jahren auf dem Gebiete der Zellularphysiologie betätigt, um hier ihre große Stärke zu zeigen. Der große Erfolg der Zellularphysiologie**) findet seine Erklärung darin, daß die Zellularphysiologie uns manche Wege gewiesen hat, die die allgemeine Biologie in Forschung und Lehre in den kommenden Jahrzehnten gehen wird.

*) Vgl. Richard Hertwig, Die einzelligen Organismen. Kultur der Gegenwart, Zellen- und Gewebelehre, Bd. II, Seite 36 u. 37. Verlag Teubner, Leipzig 1913.

**) Max Verworn, Allgemeine Physiologie. 6. Aufl. Jena 1915.

Radium und seine Emanation / Von Dr. E. Remy

(Schluß)

Wie bereits erwähnt, ist die Radiumemanation eine Eigenschaft des materiellen Atoms, sie erleidet bei ihrer Trennung von den radioaktiven Substanzen einen Zerfall, wobei neue Produkte auftreten, die aber ebenfalls infolge Abgabe von Energie eine Änderung erfahren. Derartige Emanationszerfallprodukte kennt man mehrere, und zwar entsteht aus der Radiumemanation zunächst Radium A, aus diesem Radium B, sodann Radium C, und zwar in Form von RaC_1 und RaC_2, von denen nur RaC_1 einen weiteren Zerfall in Radium D erleidet, das dann in Radium E übergeht. Von diesem Zerfallsprodukt kennt man wiederum zwei Modifikationen, nämlich RaE_1 und RaE_2, von denen letzteres in RaF und schließlich in Radium G zerfällt. Der jeweilige Zerfall liegt innerhalb einer gewissen Zeitperiode. Die einzelnen Zerfallsprodukte kennzeichnen sich durch die Art ihrer Strahlung. Diese als „Transformations- oder Desintegrationstheorie" bekannte, von Rutherford und Soddy im Jahre 1903 begründete Theorie geht davon aus, daß die Atome der radioaktiven Materie instabil sind, und gelegentlich mit explosionsartiger Heftigkeit zerfallen, wobei sie eine Strahlung von charakteristischem Typus emittieren. Als Resultat dieser atomistischen Explosion erscheint ein neues Atom, das in seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften von dem elterlichen Atom verschieden ist. Diese neuen Atome sind ebenfalls instabil, zerfallen ihrerseits wieder, und der einmal begonnene Prozeß setzt sich in vielen Fällen über eine lange Reihe von Zwischenstufen fort. Bis jetzt sind ungefähr 25 solcher Übergangs- oder instabiler Elemente bekannt.

Für die Messung von Radiumpräparaten sowie radioaktiven Substanzen in bezug auf ihren Gehalt an Radiumemanation finden Anwendung:

1. das Elektroskop,
2. das Engler-Sievekingsche Fontaktoskop,
3. das Radioschmitoskop.

Die Messung selbst erfolgt beim Elektroskop mit Hilfe der γ-Strahlenmethode unter Anwendung eines flachen Kreisplattenkondensators von etwa 50 cm Durchmesser. Hierbei werden die α- und β-Strahlen durch eine Bleiplatte abgeschirmt, so daß nur die γ-Strahlen zur Geltung kommen, die auf ein Elektroskop gerichtet werden, dessen Ladung auf ein bestimmtes Potential gebracht ist. Hat das Goldblatt ein passendes Potential, so werden alle Ionen durch die γ-Strahlen im Elektroskop von dem elektrischen Felde weggeführt, bevor eine nennenswerte Wiedereinigung stattgefunden hat. Die Ausschlaggeschwindigkeit des Goldblattes ist somit ein Maß für die hervorgebrachte Ionisation und folglich auch für die Intensität der γ-Strahlung.

Als Normalpräparat wird ein von Curie hergestelltes Radiumchlorid im Gewicht von 21,99 mg durch Beschluß der internationalen Radiumstandardkonferenz von 1912 zu Sèvres im „Bureau de poids

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

et mesures" aufbewahrt. Als Radiumeinheit gilt das sogenannte „Curie", welches jene Menge Radiumemanation angibt, die mit 1 g Radiummetall im Gleichgewicht steht. Als kleinstes Maß ist dann noch das „Millicurie" bekannt, welches den tausendsten Teil des „Curie" beträgt.

Zu den kleinen Radiumeinheiten zählt außer dem Millicurie die sogenannte Mache-Einheit. Hierbei werden die Resultate in Werten des Sättigungsstromes angegeben, den die Emanation in einem Gefäße von bestimmten Dimensionen hervorruft.

Das Fontaktoskop findet unter anderem Anwendung bei Messungen der Radiumemanationen in Wässern. Dabei wird zunächst die im Wasser gelöste Emanation mit einem größeren Quantum Luft geschüttelt und von dieser zum größten Teile aufgenommen. Es wird nun die Leitfähigkeit der durch die α-Strahlen ionisierten Luft gemessen durch den Ladungsverlust eines Elektroskopes, das auf ein bestimmtes Potential gebracht ist.

Die Messung der Radiumemanation mittels des Radioschmitoskops ist neueren Datums und beruht auf der vergleichenden Wirkung der α-Strahlen auf fluoreszierende Substanzen, wie z. B. auf Zinksulfid. In einer Metallröhre, die in ihrer Form einem Taschenmikroskop ähnelt, befindet sich eine mit Radium infizierte Scheibe, die dem Beschauer die Strahlung eines reinen Radiumpräparats zeigt. Eine zweite Scheibe am unteren Ende der Röhre ist mit fluoreszierender Substanz versehen und dient nach Ausschaltung der ersten Scheibe zum Sichtbarmachen der α-Strahlen aus dem ihr nahegebrachten radioaktiven Stoffe. Diese Scheibe wird mehr oder weniger aufleuchten, je nachdem mehr oder weniger Radium in dem untersuchten Objekt enthalten ist.

Eine gute, brauchbare Methode zur Messung der α-Teilchen ist die von Rutherford-Geiger, die darauf beruht, daß durch Ionenstoß in geeigneten elektrischen Feldern die Einzelaffekte eintretender α-Teilchen derart gesteigert werden, daß sie bequem elektrometrisch meßbar werden. Diese Methode haben Heß und Lawson so ausgebaut, daß nun auch β- und γ-Strahlen deutlich meßbare Einzelaffekte liefern. Damit ist eine neue Methode zum direkten Nachweis der β- und γ-Strahlen, durch Zählung der von ihnen erzeugten Ionisationseffekte, gegeben.

Radium wie auch seine Emanation besitzen physikalische, chemische und physiologische Eigenschaften, was auch den radioaktiven Substanzen zukommt, wobei

Transformation oder Desintegration des Radiums.

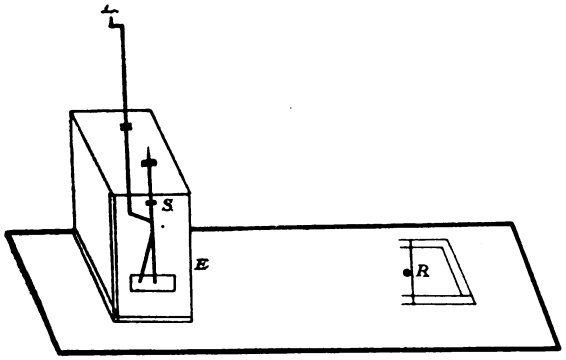
Substanz	Periode nach Curie	Periode nach Hevesy	Periode nach Rutherford	Art der Strahlen und deren Reichweite
Uran I		Uran I	→	α 2,8 cm
Uran X		Uran X	→	β
Uran II		Uran II	→	α
Jonium.		Jo.	→	α 2,8 cm
Radium	Ra. 2900 Jahre	Ra	Ra → 2000 Jahre	α β
Radium-Emanation.	Ra.-Em. 5,5 Tage	Ra.Em	Ra.Em → 3,85 Tage.	α 4,23 cm
Radium A	Ra.A 4,3 Minuten.	Ra. A	Ra.A → 3 Minuten.	α 4,83 cm.
Radium B	Ra.B 38,5 Minuten.	Ra. B	RaB → 26 Minuten.	β-weiche
Radium C_1	Ra.C_1. 28,1 Minuten.	Ra.C_1	RaC → 19 Minuten.	α 7,06 cm β γ
Radium C_2.	Ra.C_2. 1,48 Minuten.	Ra.C_2.	RaC'	
Radium D	Ra.D 21. Jahre.	Ra. D	RaD → 15 Jahre.	β-weiche
Radium E_1. Radium E_2.	Ra.E_1. 6,9 Tage	Ra. E	RaE → 5 Tage.	$\beta+\gamma$
Radium F.	Ra.F. 202 Tage	Ra. F.	RaF → 140 Tage.	α 3,86 cm
Radium G	noch nicht bestimmt.			

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

im letzteren Falle die Stärke der Wirkung der Intensität der emittierten Strahlung entspricht.

Die Radiumverbindungen sind der Sitz einer fortwährenden Wärmeentwicklung, was zur Folge hat, daß diese Substanzen sich dauernd auf einer höheren Temperatur befinden als wie die ihrer Umgebung. Der Unterschied beträgt hierbei durchschnittlich $+3^{\circ}$ C. Grund dieser Erscheinung ist der große Betrag der lebendigen Kraft der α-Strahlen, die sich bei der Absorption der Teilchen in Wärme umsetzen. β und γ beteiligen sich hieran in nur geringem Maße. Ferner sind die Radiumverbindungen sowie das Element selbst Beispiele von Substanzen, die selbst leuchten und die Fluoreszenz gewisser Körper erregen, vornehmlich wenn die emittierten Strahlen auf einen Bariumplatinzyanür- oder Zinksulfidschirm treffen. Glas, in dem Radiumsalze sich befinden, färbt sich braun-violett, und echten Diamanten wird bei der Bestrahlung mit Radium ein besonderer Glanz verliehen. Ferner werden unter dem Einfluß der emittierten Strahlen die Salze der Alkalien und Erdalkalien phosphoreszierend, ebenso organische Stoffe, wie Cinchoninsulfat. Auf die photographische Platte üben die Strahlen eine radiographische Wirkung aus, analog den X-Strahlen. Metalle sind im allgemeinen undurchdringbar, dagegen gehen die Strahlen durch Haut und Knochen hindurch. Durch radioaktive Substanzen wird die Luft leitend gemacht, d. h. ionisiert.

Die chemischen Umsetzungen, die Radium und seine Emanation hervorrufen, sind sehr zahlreich. So wird weißer Phosphor in die rote amorphe Modifikation überführt, in der Luft findet Bildung von Ozon statt, organische Körper werden bei längerer Bestrahlung zerstört. Wasser zersetzt sich bei Gegenwart von radioaktiven Substanzen in seine Elemente Wasserstoff und Sauerstoff, während gleiches nach Wourtzel in entsprechendem Sinne mit Ammoniak der Fall ist:



Elektroskop nach Rutherford.
E Elektroskop. S Schwefelknopf. L Ladevorrichtung. R Radiumpräparat.

$$H_2O \longrightarrow H_2 + O$$
$$NH_3 \longrightarrow N + 3\,H.$$

Nach Scheuer entsteht bei Bestrahlung eines Gemisches von Wasserstoff und Kohlenoxyd durch Radiumemanation hauptsächlich Methan:

$$3\,H_2 + CO = CH_4 + H_2O.$$

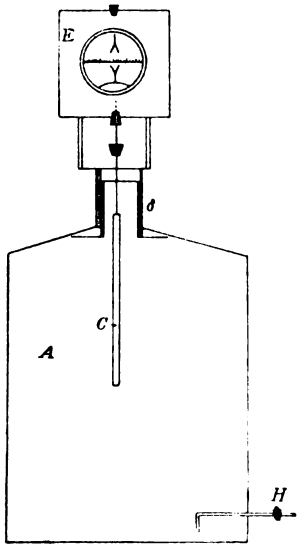
Radiumemanation beschleunigt erheblich die Bildung von Äthylester aus Essigsäure und Äthylalkohol:

$$CH_3COOH + C_2H_5OH = CH_3{-}{-}COOC_2H_5 + H_2O.$$

Kohlensäure wird in Kohlenoxyd und Sauerstoff zerlegt:

$$CO_2 \longrightarrow CO + O.$$

Die bisher entdeckten physiologischen Eigenschaften des Radiums und seiner Salze sind als die Erfolge eines nur kleinen Teiles all jener Versuche anzusprechen, die mit diesem Elemente und seinen Derivaten bei lebenden Organismen ausgeführt wurden. Die erste physiologische Wirkung radioaktiver Substanzen wurde von Waldorf und Gieseck beobachtet, die die Einwirkung von Radiumbestrahlung auf die Epidermis untersuchten, wobei eine lokale Veränderung der Haut, in Aussehen und Entwickelung einer Verbrennung ähnlich, auftrat. Bei längerer Exposition zeigten sich schwerheilende Geschwüre. Die Zerstörung der Haut durch Radiumbestrahlung ist eine Zersetzung des Lezithins, jenes Stoffes, der die Bildungsbedingung für die Haut ist. Hinsfeld und Nagel zeigten, daß alle Medien des Auges unter der Wirkung des Radiums fluoreszieren. Blinde, deren Netzhaut intakt ist, sind gegen die Einwirkung der Radiumemanation empfindlich. Ferner wurden bei Radiumbestrahlung an Tieren Lähmungen des Rückenmarkes festgestellt, die bei einzelnen Tieren zum Tode führten. Bakterienkulturen werden in ihrer Entwickelung durch Radiumemanation gehemmt, ebenso Pflanzen in ihrem Wachstum. Dagegen fand Stoklasa, daß radioaktives Wasser auf die Keimbildung der Pflanzen sowie ihr späteres Wachstum fördernd wirkt. Auf Grund der erwähnten Tatsachen vergleicht Molisch die Wirkung der Radiumemanation mit der eines Giftes und sagt: so wie gewisse Gifte in Spuren fördernd wirken, in größeren Mengen aber schädigend oder tötend, so ist gleiches der Fall bei der Radiumemanation.



Kontaktoskop.
A Kanne. C Zerstreuungskörper. E Quarzfadenelektrometer. H Hahn. δ Tragvorrichtung für das Quarzfadenelektrometer.

Heutzutage wird der Therapie der Krebsbehandlung mittels Radium ein großes wissenschaftliches Interesse entgegengebracht, und sind schon zahlreiche positive Erfolge dabei erzielt worden.

In der Wärmeentwickelung der radioaktiven Substanzen haben wir eine Eigenschaft, die uns wertvolle Schlüsse auf das bewohnbare Alter unserer Planeten sowohl wie auf jenes der Sonne gibt. Nach

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Berechnung der Physiker, die ein allmähliches Erkalten des Erdkörpers mangels innerer Wärmezufuhr annehmen, muß sich derselbe vor 100 Millionen Jahren im geschmolzenen Zustande befunden haben. Die Biologen und Geologen hatten auf Grund der Ergebnisse ihrer Forschungen ein weit höheres Alter berechnet. Zieht man jedoch in Betracht, daß aus dem Erdinneren auf eine beträchtliche und beständige Wärmezufuhr aus den radioaktiven Stoffen zu rechnen ist, so kommt natürlich eine bedeutende Verzögerung der Abkühlung zustande, wodurch man ganz im Sinne der Geologen unseren Planeten ein Alter von 100 Millionen Jahren zuschreiben kann. Nach neueren Berechnungen des französischen Mathematikers Véronnet kann die Erde der Fortdauer des organischen Lebens nur noch zwei Millionen Jahre dienen. Dabei stützt sich Véronnet auf die Helmholtzsche Theorie, nach der die Sonne erkaltet, zusammenschrumpft und unausgesetzt Energie verliert, die sie in Form von Wärme abgibt. Unter Zugrundelegung der gegenwärtigen Sonnentemperatur, die auf 6200° C berechnet wird, und unter Berücksichtigung gewisser Hypothesen über die Schrumpfung der Sonne hat Véronnet auf mathematischem Wege die heutige durchschnittliche Erdtemperatur zu bestimmen versucht und fand hierfür 16° C, am Äquator 34° C, was mit der Wirklichkeit ziemlich übereinstimmt. Ferner kommt der Forscher auf Grund seiner Berechnungen zu dem Ergebnis, daß vor zwei Millionen Jahren die Sonnenscheibe um die Hälfte größer gewesen ist als heute. Dementsprechend waren auch die auf die Erde ausgestrahlten Wärmemengen ungleich größer. In der Gegend der Pole, in der Breite von 80°, muß damals die Temperatur der Erdoberfläche nahezu 90° C betragen haben. Erst von diesem Zeitpunkte an konnte auf dem Erdboden die Entwickelung des Lebens einsetzen. Véronnet kommt nun zu dem Resultat, daß nach Verlauf von zwei Millionen Jahren die Sonnenscheibe sich um ein Zehntel verringert, wodurch die Erdoberflächentemperatur nur noch 0° C beträgt. Damit würde aber die Möglichkeit des Lebens zu Ende sein. Die Gesamtdauer des Erdenlebens wäre auf etwa vier Millionen Jahre zu schätzen. Aus dem Gesagten können wir folgern, daß vorläufig alle Vermutungen über die Dauer der Existenz der Erde rein hypothetische sind.

Wenn wir nun die Zusammensetzung der Radiumemanation kennen, so ist damit die Frage gegeben, ob auch aus nicht radioaktiven Substanzen Radioaktivität erzeugt werden kann. Dieses ist nun von Levy und Dorn in folgender Weise erreicht worden: Wenn man den elektrischen Funken unter gewissen Bedingungen, z. B. unter Atmosphärendruck, zwischen den Elektroden eines Induktors überspringen läßt, so erhält man eine Strahlung von beträchtlichem Durchleuchtungsvermögen, die auch bestrahlte Stoffe radioaktiv machen. Als Ursache dieser Erscheinung ist wahrscheinlich eine Zersetzung des Kathodenmetalles anzusehen. Es ließe sich somit außer der natürlichen Radioaktivität eine künstliche unterscheiden.

Zum Schlusse soll noch auf die Bedeutung des Urelementes und seine hypothetische Existenz zurückgegriffen werden.

Bei der Radiumemanation haben wir gesehen, daß dieses Gas unter bestimmten Bedingungen in Helium und Neon übergeht, wobei die Bildung des letzten Elementes nach Ramsay auf eine eventuelle Transmutation im Sinne der Gleichung

$$\begin{array}{ccccc} \text{Helium} & + & \text{Sauerstoff} & = & \text{Neon} \\ 4 & + & 16 & = & 20 \end{array}$$

zurückzuführen ist. Auf Grund derartiger Transmutationen könnte man sich die Bildung der Elemente Radium, Blei und Wismut denken, indem Radium aus Uran durch sukzessive Abgabe von 3 Heliumatomen, Blei aus Radium durch Verlust von 5 Heliumatomen oder 1 Neonatom und Wismut aus Radium weniger $4^1/_2$ Heliumatomen entstanden sind.

$$\mathrm{U} - 3\,\mathrm{He} = \mathrm{Ra};\ 238{,}5 - 3 \times 4 = 226{,}5$$
(bestimmt zu 226,4).

$$\mathrm{Ra} - 5\,\mathrm{He} = \mathrm{Pb};\ 226{,}5 - 5 \times 4 = 206{,}5$$
(bestimmt zu 207,1).

$$\mathrm{Ra} - 4{,}5\,\mathrm{He} = \mathrm{Bi};\ 226{,}5 - 4{,}5 \times 4 = 208{,}5$$
(bestimmt zu 208).

Die Bildung der einzelnen Elemente würde stufenweise erfolgen, wobei physikalische Einflüsse Hauptfaktoren sind. Dabei ist aller Wahrscheinlichkeit nach mit einem Energieverlust in bestimmter Form, sei es solche der Strahlungsenergie oder der der elektrischen Energie, zu rechnen. In engem Zusammenhange mit dem Erwähnten steht die von Rutherford gegebene Definition des Atoms, nach der dasselbe aus einem positiv geladenen Kern von äußerst kleinen Dimensionen besteht, in welchem die ganze Masse des Atoms konzentriert ist und der gerade von so viel Elektronen umgeben ist, daß der Komplex elektrisch neutral erscheint. Die äußeren Elektronen erfüllen einen Raum entsprechend der bisher angenommenen gewöhnlichen Größe des Atoms. Alle chemischen und physikalischen Eigenschaften hängen von der Zahl und Verteilung der äußeren Elektronen ab.

Wie nun das Urelement beschaffen ist und wie die anderen Elemente aus ihm hervorgegangen sind, darüber kann man zurzeit noch nichts Näheres sagen, und erst den späteren Forschungen der Wissenschaft bleibt es vorbehalten, Klarheit über die noch vorläufig hypothetische Existenz dieses Elementes zu schaffen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bedingungen des Wachstums und der Fortpflanzung bei Tieren und Pflanzen / Von Dr. H. Thiem

(Schluß)

Bisher erörterten wir in bezug auf die Beeinflussung der Blütenbildung Eingriffe negativer Art, indem der Zufluß von Mineralsalzen aus dem Boden durch Manipulationen an den Saugwürzelchen oder an den Leitungsbahnen verändert oder völlig gehemmt und dadurch die Lichtassimilation begünstigt wurde. Man kann eine Verschiebung der Stoffwechselprodukte bei gleichbleibenden Existenzbedingungen des Grund und Bodens aber auch durch direkte Steigerung der Stärkeerzeugung erzielen. Man braucht der Pflanze, wie sich herausgestellt hat, nur mehr Kohlensäure (CO_2) zuzuführen. Der Gehalt der Luft an Kohlensäure beträgt mit ungefähr 3000 Billionen Kilo nur 0,03—0,04 %. Die Pflanze kann aber ohne Nachteil für den Mechanismus des Assimilationsapparates durch Erhöhung des Gehaltes der Luft an Kohlensäure leistungsfähiger gemacht werden. Durch Entwicklung des Gases aus Kalkstein und Salzsäure in geschlossenen Räumen und bei Verwendung einer elektrischen Lichtquelle hatte Kreußler folgende Ergebnisse (die Assimilation unter gewöhnlichen Bedingungen nahm er dabei als 100 an): 0,06 % Kohlensäuregehalt ergab einen Assimilationswert von 127, 0,11 % = 185, 0,56 % = 209, 7,26 % = 230, 14,52 % = 266 (?). Bei einer Erhöhung des Gasgehaltes um 10 %, die noch innerhalb der optimalen Bedingungen liegt, konnte tatsächlich eine konstante Mehrleistung erreicht werden. Günstige praktische Versuche liegen auch bereits vor. H. Fischer, Winter, Hensen, Reinau, Klein benutzten gedeckte Räume, letzterer ist sogar für Luftdüngung im Freiland. Infolge äußerer Witterungseinflüsse dürften dieser Anwendung jedoch berechtigte Bedenken entgegenstehen. Gurken zeigten nach den Beobachtungen Fischers neben einem besseren Wachstum größere Widerstandsfähigkeit gegen allerlei Schädlinge, und Primeln, Pelargonien, Fuchsien neben rascher Entwicklung eine auffällige Blühwilligkeit, was nach der Hypothese von Goebel und Klebs aus der Überproduktion der plastischen Stoffe zu erwarten war. Aber noch eine andere sehr interessante Tatsache hat sich ergeben: die Pflanze speichert überhaupt Kohlensäure auf und arbeitet nicht mit der Luftverdünnung. Das erreicht sie durch besondere Substanzen, die ein Anreicherungsvermögen für Kohlensäure besitzen und dadurch eine Erhöhung der Kohlensäure bewerkstelligen (Willstätter und Stoll). Diese Einrichtung der Pflanzen erinnert an die der Sägemühlen, die bei Wassermangel mittels Stauwehre eine Ansammlung und überhaupt eine Regulierung des Betriebes ermöglichen. Diese Beobachtung an Pflanzen erklärt auch die Möglichkeit der Luftdüngung.

Was wir bisher gehört haben, spricht sehr zugunsten der Hypothese von Goebel und Klebs, die besagt, daß Wachstum und Fortpflanzung auf dem Übergewicht gewisser Stoffkomplexe beruhen. Wenn hiermit natürlich nur ganz oberflächliche Verschiebungen im pflanzlichen Organismus erkannt sind und die feineren Vorgänge vorerst noch rätselhaft bleiben, so wird doch durch diesen Einblick die Problemstellung für wissenschaftliche Studien wesentlich erleichtert. Sodann wird uns der große Unterschied zwischen Wachstum und Fortpflanzung vergegenwärtigt. Beide bedingen sich, bedeuten aber besondere Entwicklungsstadien der meisten Pflanzen. Nur bei einigen Algen und bei Bakterien fallen beide zusammen und sind identisch. Ob hierauf der Unterschied in der Wirkung des PO_4'''-Anions zurückzuführen ist, soll als Problem aufgeworfen werden; denn bei Bildung von Sexualzellen scheint durch dasselbe allgemein die Geschlechtsreife bestimmt zu werden.

Für den tierischen Organismus konnten bisher derartige Stoffwechselbeziehungen für die Wachstums- und Fortpflanzungsprozesse nicht nachgewiesen werden. Er ist ja von vornherein auf direkte plastische Stoffe angewiesen, die von ihm nur artspezifisch gestaltet werden; freilich auch auf Mineralsalze, wie wir schon ausführten. Das ist jedoch in dem Maße weniger der Fall, als die Organogene im Molekül der Fette, Kohlehydrate und Eiweiße selbst enthalten sind. Sie dienen insbesondere zur Bildung für Stützsubstanzen und für reaktive Vorgänge. Daß die Geschlechtsreife der tierischen Organismen erst mit einem gewissen Wachstumsstadium eintritt (Pubertät), weist auf eine bedeutende Stoffwechselveränderung im Körper hin und läßt die Gültigkeit der Hypothese der Botaniker auch hier vermuten. Wir schließen hier aus äußeren auffälligen Veränderungen auf besondere Stoffe, die nach einem gewissen Reifestadium der Somazellen gebildet werden können. Findet diese Umschaltung nicht statt (durch Hormone, z. B. der Schilddrüse), dann resultiert ein dauerndes infantiles Stadium. Die moderne Forschung hat gerade vom Menschen eine größere Anzahl solcher Fälle gesammelt. Ob Überernährung die Pubertät hinausschieben kann, ist wohl kaum exakt studiert worden. Immerhin ist bekannt, daß zu reichlicher Fettansatz Sterilität zur Folge haben kann. Freilich ist auch das Umgekehrte häufig der Fall: nämlich, daß geschlechtliche Impotenz unnatürliche Verfettung verursacht. Es sei an die leichte Mästung nichttragender Kalben oder Rinder erinnert. Es muß ohne weiteres angenommen werden, daß auf die zur Pubertätszeit einsetzende Verschiebung der Stoffwechselprozesse die Nährweise von Einfluß ist. Das tägliche Leben und besonders die Erfahrung z. B. an jungen bleichsüchtigen und zarten Mädchen unterstützen diesen Gedankengang. Experimentelle Erfahrungen beschäftigen uns gleich nachher. Vielleicht läßt sich auch der Kinderreichtum

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der ärmeren Bevölkerung gegenüber der relativen Kinderarmut der besser situierten Klasse von Menschen — von anderen Möglichkeiten abgesehen — mit einer regeren Tätigkeit der Geschlechtsdrüsen bei weniger „fettbildenden" Kost in Beziehung bringen, daß nach einem gewissen Entwicklungsstadium mäßiges Essen geschlechtlich reger macht und eine intensivere Umgestaltung der somabildenden Substanzen in solche sexueller Art erfolgt, als es bei Viel- und Besseressern der Fall zu sein scheint.

Es fragt sich nun weiter, ob es möglich ist, die Wachstums- und Fortpflanzungserscheinungen der Tiere überhaupt experimentell beeinflussen zu können. Wie verhält sich z. B. der tierische Organismus gegen Phosphate, deren auffällige Wirkung auf Pflanzen wir hervorhoben? Mit kleinen nichtgiftigen Phosphorrationen im Futter experimentierten Wegener und Kassowitz und fanden bei Kälbern und erwachsenen Hühnern eine merkliche Beeinflussung der Knochenbildung. Die Markhöhlen schwanden nach monatelanger Fütterung, so daß die Knochen solid wurden. Sexuelle Einwirkungen wurden nicht beobachtet. Es seien nun Versuche mit positivem Ergebnis erwähnt. René Sand züchtete Stylonychia pustulata, ein bekanntes Aufgußtierchen der stehenden Gewässer in Arsenwasser bei einer Verdünnung von 1:1000000, während er mit Stärkelösungen Kontrollversuche anstellte. Nach acht Tagen hatten sich die Individuen der Arsenwasserkulturen gegenüber den letzteren um etwa das Doppelte vermehrt. Ähnliche Ergebnisse hat Nowikoff mit Schilddrüsenextraktlösungen (1 % — 0,5 %) bei Paramaecien, den zierlichen Pantoffeltierchen, gehabt. Mittels 5 % Eiweißlösungen oder Hypophysen- oder Nebennierenextrakt war keine Beschleunigung der Fortpflanzung zu erreichen gewesen. Mit höheren Tieren, nämlich Mäusen, Meerschweinchen oder Kaninchen, experimentierten die Münchener Professoren Emmerich und Loew. Ihre Versuchsergebnisse sind von so großem Interesse für unsere Betrachtungen, daß wir dieselben eingehend anführen, um so mehr, als es die ersten systematisch durchgeführten Fütterungsstudien in Beziehung auf das ganze Fortpflanzungsgeschäft sind (vgl. nebenstehende Übersichtstabelle). Es wurden in jeweilig festgesetzten Übernormaldosen Kochsalz (NaCl), Kaliumchlorid (KCl), Magnesiumchlorid ($MgCl_2$) und Calciumchlorid ($CaCl_2$) verabreicht. Die Dosierung lag innerhalb der für den Organismus bekömmlichen Menge. Nur einige Tiere waren im Laufe der Studien eingegangen. Mit Mäusen wurden vier Versuche angestellt — drei gaben brauchbare Unterlagen —, mit Kaninchen und Meerschweinchen je ein Versuch. Jeder Fütterungsstudie ging ein Kontrollversuch parallel. Die Tiere wurden je nach der gereichten Salzart in besonderen Käfigen gehalten. Während anfänglich auf jedes Weibchen ein Männchen kam, begnügten sich die Verfasser später mit einem einzigen Männchen. Die Ergebnisse waren folgende: die erhöhte Verfütterung von Calciumchlorid ($CaCl_2$) wirkt steigernd auf die Gesamtzahl der Jungen und Würfe im Gegensatz zu Kaliumchlorid (KCl) und Magnesiumchlorid ($MgCl_2$), die die Zahl der Jungen verringern. Die Zunahme der Jungen durch Calciumchlorid ($CaCl_2$) beträgt nach dem 3.—5. Mäuseversuch 83 %. Da auch die anderen diesbezüglichen Versuchsreihen diesen überraschend hohen Erfolg von 83 % ergeben haben, dürfte dieses Maß als wahrscheinlich und konstant zu betrachten sein. Ähnliches gilt von der Zunahme der Wurfzahl. Bei Mäusen beträgt sie ungefähr 56 %, beim Kaninchen- und Meerschweinchenversuch 61,5 %, so daß sich ein Gesamtzuwachs von 59 % herausstellt. Geringer war der Geburtenzuwachs mittels NaCl. Es liegen aber nur zwei Versuche davon vor. Interessant sind weiterhin die Beziehungen, die zwischen der Vermehrung und dem Gewicht der Neugeborenen bestehen sollen:

Calciumchlorid ($CaCl_2$) bewirkt sehr große Jungen- und Wurfzunahme unter Verminderung des Einzelgewichts der Neugeborenen (bezogen auf die entsprechenden Kontrollversuche);

Natriumchlorid (NaCl) erhöht ebenfalls die Zahl der Jungen und Würfe, steht gegen Calciumchlorid ($CaCl_2$) zurück, aber die Neugeborenen sind schwerer als die der Calciumchlorid ($CaCl_2$)-Tiere.

Magnesiumchlorid ($MgCl_2$) vermindert die Wurf- und Jungenzahl, erhöht aber das Einzelgewicht der Neugeborenen.

Kaliumchlorid (KCl) vermindert sowohl die Wurf- und Jungenzahl, als auch das durchschnittliche Einzelgewicht.

Alle Salze enthalten das Chlor (Cl)-Anion. Die spezifische Wirkung auf den Fortpflanzungsprozeß ist also den verschiedenen Kationen zuzuschieben. Damit ergibt sich gegenüber den von den Pflanzen gewonnenen Vorstellungen, deren Blühwilligkeit an Anionen gebunden erscheint, ein Gegensatz. Ob derselbe von durchgreifender Bedeutung ist, wird kaum anzunehmen sein, da die eigentlichen Vorgänge noch nicht zu übersehen sind. Von großem Interesse aber ist überhaupt die Beziehung so hochkomplizierter Vorgänge, wie sie die Fortpflanzungserscheinungen darstellen, zu Kationen. Die verschiedene Weise der Auslösung durch dieselben charakterisiert deren Individualität ganz vortrefflich. Es sei hier noch auf die Ergebnisse der besonders von Herbst ausgeführten Experimente an in künstlichen Nährlösungen unter verschiedenen Bedingungen gehaltenen Seeigeleiern verwiesen: Kalium (K)-Kationen erhöhten in geringem Überschuß ebenso wie Natrium (Herbst) und Magnesium (Loeb) die Zahl der aus einer Eizelle hervorgehenden Keime. In bezug auf den Einfluß des Kaliums widersprechen diese Beobachtungen denen von Emmerich und Loew. Wie sich dieser Gegensatz ausgleicht, kann zurzeit nicht gesagt werden. Ein absoluter Gegensatz dürfte es schwerlich sein; denn erstlich stehen die studierten Organismen phyletisch sehr weit auseinander, zum andern handelt es sich in dem einen Fall um eine extrauterine, in

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dem andern um eine intrauterine Entwicklung — was auch nichts zu sagen braucht! —, drittens kann eine Kationwirkung mehrsinnig und vom Entwicklungsstand des Objektes mitbedingt sein, und endlich wirkt hier das Kalium-Kation bei den Nagern per os, also indirekt, bei den Seeigeleiern aber direkt, dort auf die Gamete, hier auf das Keimplasma. Es müssen zur Klärung dieser Frage noch an vielen Tierarten Fütterungsstudien durchgeführt und miteinander verglichen und gewertet werden. Die Stellung des Kaliumkations in Stoffwechselvorgängen ist ja noch recht unklar. Und vom Calciumion weiß man aus serobiologischen und anderen physiologischen Untersuchungen, daß es sich mit Eiweißmolekülen chemisch verbindet. Als freies Calciumion hat es z. B. im Blutserum von Tieren noch nicht nachgewiesen werden können. Vielleicht beschleunigt erhöhte Calciumzufuhr die Menge des sich bildenden Calciumeiweißes, was dann die Vermehrung beeinflussen müßte.

Die Fütterungsversuche von Emmerich und Loew.

	Spezifische Fütterungserfolge			Kontrollversuche			Prozent-Berechnung			Sonstige Angaben		
							Zunahme (+), bzw. Abnahme (—)					
	Gesamte Jungenzahl	Gesamte Wurfzahl	Durchschn. Gewicht der Neugeborenen in g	Gesamte Jungenzahl	Gesamte Wurfzahl	Durchschn. Gewicht der Neugeborenen in g	der Jungenzahl	der Wurfzahl	des Eingelegew. in g	Dosis in g	Dauer des Versuchs in Monaten	Anzahl der Versuchstiere ♂ ♀
I. Calciumchlorid ($CaCl_2$):							%	%	%		ca.	
1. Mäuseversuch [1]	53	9	—	9	4	—	+ 489 (?)	+ 125	—	—	2	6 8
2. „	262	43	—	115	23	—	+ 128	+ 87	—	0,4	4	1 7
3. „	295	51	1,17	174	33	1,18	+ 70	+ 55	— 1	0,1—0,2	7	1 8
4. „	202	34	1,19	133	27	1,26	+ 51	+ 26	— 6	0,1	5	1 7
Meerschweinchenversuch	33	11	68,0	16	6	70,2	+ 106	+ 83	— 3	0,1	5	1 6
Kaninchenversuch	66	14	40,0	41	10	70,3	+ 61	+ 45	— 20	0,1	7	1 2
II. Natriumchlorid (NaCl):												
2. Mäuseversuch	179	33	—	115	23	—	+ 56	+ 43	—	0,4	4	1 7
Meerschweinchenversuch	19	8	81,0	16	6	70,2	+ 19	+ 33	+ 13	0,1	5	1 6
III. Magnesiumchlorid ($MgCl_2$):												
3. Mäuseversuch	98	21	1,23	174	33	1,18	— 42	— 36	+ 4	0,043—0,085	7	1 8
Meerschweinchenversuch	15	6	77,5	16	6	70,2	— 6	0	+ 10	0,020—0,030	5	1 6
IV. Kaliumchlorid (KCl):												
3. Mäuseversuch	93	19	1,08	174	33	1,18	— 46	— 42	— 8	0,1—0,2	5	1 8
4. „	105	21	1,24	133	27	1,26	— 21	— 22	— 2	0,1	5	1 7

[1]) Bleibt bei der Verrechnung des Zahlenmaterials unberücksichtigt.

Sollten weitere Fütterungsuntersuchungen die Ergebnisse von Emmerich und Loew bestätigen, festigen und erweitern, sollte eine allgemeine Dosierung bestimmter Salze möglich und also eine sichere Methodik aufzustellen sein, dann könnte die praktische Viehwirtschaft hieraus den größten Nutzen ziehen. Es läßt sich die Wirkung nicht ausdeuten, wären wir Deutsche im Besitze dieser tierischen Nährsalze gewesen. Vielleicht beschert uns die Zukunft diese Zaubermittel. Möchten daher die Versuche von Emmerich und Loew nach dieser Richtung hin anregen und von denselben Erfolgen gekrönt sein, wie es einst den Arbeiten von Liebig und Hellriegel beschieden war. In Analogie der Kunstdüngung unserer Felder und der Luft ist eine vorteilhafte Beeinflussung des tierischen Organismus durch geeignete Nährpräparate denkbar, einmal in bezug auf Erhöhung des Eigengewichts (Mast) — was ja keine Schwierigkeiten bietet —, zum anderen zur Steigerung des Nachwuchses. Prinzipiell muß diese Art von tierischer „Bevölkerungspolitik" als Ausdruck aller Entwicklung, als mechanistisches Geschehen anerkannt werden. Wie es Stoffe mit negativer oder abbauender, zerstörender Wirkung gibt (z. B. Gifte), sind Mittel anzunehmen, die die Lebensphänomene positiv, d. h. günstig, vorteilhaft beeinflussen. Wer das abstreitet, muß den Einfluß jeglicher Therapie leugnen.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Aus der Physiologie, Biologie und Anatomie der Pflanzen Systematik und Hydrobiologie / Von Dr. Friedrich Morton

Von E. M. Kronfeld liegen wieder zwei seiner interessanten volkstümlichen Aufsätze über Pflanzen vor. Die eine ist „Enzian" betitelt (Wiener mediz. Wochenschrift 1919, Nr. 45 und 47), die zweite behandelt „Volkstümliches von der Linde" (Mitt. deutsch. dendrolog. Ges. 28, 1919; S. 254—273). Besonders letztere mit seinen Ausführungen über die „Lindenwirtin", der „Femlinde", über „Verkehrtlinden" und „Kapuzinerlinden" verdient allgemeine Beachtung. — B. Schröder berichtet über seine weiteren Untersuchungen des Seenplanktons („Schwebepflanzen aus dem Saabor-See und aus den größeren Seen bei Liegnitz". Ber. deutsch. bot. Ges., 38, 1920; H. 3, S. 122—135) und beschreibt darin u. a. auch kritische oder neue Formen. — E. Naumann liefert weitere „Beiträge zur Kenntnis des Teichnannoplanktons. III. Einige Gesichtspunkte zur Beurteilung des biologischen Effekts der vegetationsfärbenden Hochproduktionen." (Biolog. C. B., 39, 1919. Nr. 8, S. 337—346.) Ein anschauliches Maß für Hochproduktionen bietet die gesamte von den Pflanzen auf einem bestimmten Raume entfaltete Oberfläche, also die Reaktionsfläche. So beträgt diese z. B. bei 10 Millionen Pflanzen für 10 μ Größe: 314,160.000 mm² auf 100 l. Hand in Hand mit solchen Hochfluten pflanzlichen Lebens geht oft ein Rückgang der pelagischen Tierwelt, was auf chemische Verhältnisse und allzu üppige Pflanzenentwicklung zurückzuführen sein dürfte. Letztere schafft chemisch ausgeprägte Milieuverhältnisse, die wohl auch die lange dauernde Artenreinheit vieler Hochproduktionen erklären. — M. G. Stålfelt berichtet über „Die Beeinflussung unterirdisch wachsender Organe durch den mechanischen Widerstand des Wachstumsmediums". (Arkiv f. Bot. K. Svenska Vetens. Ak. 16, 1920, N. 5, Stockholm.) Es wurden Wurzeln von Vicia faba, Zea mays und Triticum repens untersucht in festen und lockeren Böden. Bei letzter Pflanze ergab sich, daß bei Wassermangel und hohem Bodenwiderstande die Dicke der Wände der Bastzellen im vorderen Teile der Bohrspitze zunimmt. — Auch pflanzengeographisch bemerkenswert ist eine Arbeit von G. Gaßner. „Beitrag zur physiologischen Charakteristik sommer- und winterannueller Gewächse, insbesondere der Getreidepflanzen." Zeitschr. f. Bot., X, N. 8, S. 417—480.) Es werden die Beziehungen zwischen dem Temperaturverlauf und der Vegetationsdauer winterannueller Gewächse untersucht. Zweifellos hängt das Schossen und Blühen der winterann. Getreidearten in hohem Grade von dem Durchlaufen einer Kälteperiode ab. — H. Sierp berichtet über „Neuere Arbeiten über Photo- und Geotropismus". (Zeitschr. f. Bot., XI, H. 10, S. 510—537.) Die vortreffliche Übersicht kann nur bestens empfohlen werden. — A. v. Hayek schrieb eine pflanzengeographische Studie „Veronica Bonarota L. in den nördlichen Kalkalpen". (Österr. bot. Zeitschr. 1920, S. 37—50.) — E. Janchen berichtet ebenda (1920, S. 1—30) über „Die systematische Gliederung der Gattung Fumana". — Graf v. Schwerin gibt in der Arbeit „Über die Möglichkeit der Verwachsung zweier Gehölzarten" (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg; 61, 1919, S. 55—67) eine Zusammenstellung aller jener Veredlungen, die von Erfolg begleitet waren. Es ist eine Schrift, auf die besonders Gärtner aufmerksam gemacht seien. — F. Netolitzky bespricht „Die Fiebermittel des Volkes und ihre Deutung" (Pharmazeut. Post 1918). Vom selben Verfasser liegt ebenda der Aufsatz „Der Buchenschwamm, ein vergessener Rohstoff der Heimat" vor. — F. W. Neger und Th. Kupka veröffentlichen „Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Wirkungsweise der Lentizellen I" (Ber. deutsch. bot. Ges. 38, 1920, S. 141—149). Es werden ausführlich die Lentizellen der Nadelhölzer beschrieben. Insbesondere ist ein Bestimmungsschlüssel für Larix-Arten nach dem Baue der Lentizellen ausgearbeitet. Schließlich wird ein neuer Lentizellenbautypus bei den Cupressineen beschrieben. — R. Kolkwitz macht auf „Die künstliche Zelle" aufmerksam (Ber. deutsch. bot. Ges., 38, 1920, S. 136—140), die sich für folgende Hauptversuche besonders eignet. Es können gezeigt werden: Wasseraufnahme durch Saugwirkung, Spannung durch Wasseraufnahme und Wasserabgabe durch Druckfiltration. — Recht bemerkenswert ist die Arbeit von J. Oelkers „Jahrring und Licht" (Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen, Berlin 1914, S. 455; 1917, S. 526; 1918, S. 248, 493). Oelkers ging der Frage nach, welche Helligkeit in den Baumbeständen herrschen müsse, damit die Ausbildung der Jahresringe am kräftigsten vor sich gehe. Er untersuchte die Wärmestrahlung, die Helligkeitsstrahlung und photographische Strahlung und arbeitete mit eigens zu diesem Zweck angefertigten Vorrichtungen. — L. Müller befaßte sich mit den Wasserspalten der Araceen. („Über Hydathoden bei Araceen." Sitzber. Akad. Wiss., Wien, math.-natw. Kl., I. Abt., 128, 1919, H. 9 und 10, 28 S., 2 Tafeln.) Sie untersuchte den Appendix des bekannten Tränenbaumes (Hydrosme), der durch Wasserspalten eine Flüssigkeit ausscheidet. Der Druck geht von der Knolle aus, ist also ein Stammdruck. Je nach dem Grade der Ausbildung der Wasserspalten unterscheidet die Verfasserin drei Typen. Colocasia, deren prächtige Tröpfchenausscheidung durch die Arbeit von Molisch bekannt wurde, besitzt die Wasserspalten höchster Vollendung. — Sehr lesenswert ist auch die Arbeit von E. G. Pringsheim „Über die gegenseitige Schädigung und Förderung von Bakterien". (Zentralbl. f. Bak-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

teriologie usw., II. Abt. 51, 1920, H. 1—4, S. 72—84.) Ein weiterer Ausbau dieser Forschungsrichtung dürfte überraschende Ergebnisse liefern. — M. Hirmen liefert umfassende „Beiträge zur Organographie der Orchideenblüte". (Flora, XIII, 1920, H. 3, S. 213—310. Mit 3 Taf. und 225 Textabb.) — Schließlich sei noch auf die Arbeit von B. Schick, „Das Menstruationsgift" (Wiener Klinische Wochenschr. 1920, N. 19, 8 S.) hingewiesen, die begreiflicherweise großes Aufsehen hervorrief. Schick experimentierte mit Versuchspersonen, die sich gerade im Stadium der M. befanden, sowie mit Kontrollpersonen, und stellte fest, daß erstere auf Pflanzen eine giftige Wirkung ausüben, die sich in raschem Verdorren des Laubes sowie im Abfallen der Blüten äußerte. Schick führt diese Wirkung auf Giftstoffe zurück, die durch das Blut und die Schweißdrüsen abgeschieden werden und weist darauf hin, daß im Volke diese Tatsachen allgemein bekannt sind. So führen Blumenhandlungen und Konservenfabriken eigene Tafeln, in die die M.-Zeiten der Arbeiterinnen eingetragen werden, damit diese während dieser Zeit in anderer Weise beschäftigt werden. Da die Untersuchungen nicht von einem Pflanzenphysiologen geführt wurden, dürfen sie nicht als vollkommen feststehend angenommen werden. Die nächsten Jahre werden zweifellos Klarheit in diese hochinteressante Frage bringen.

Astronomisches im September 1920 / Von Prof. Dr. Arthur Krause

Die Sonne tritt am 23. September vormittags 9 Uhr in das Zeichen der Wage. Damit erreicht sie auf ihrer absteigenden Bahn den Äquator und macht zum zweiten Male in diesem Jahre Tag und Nacht einander gleich (Herbsttag- und -nachtgleiche, Anfang des Herbstes). Es ist hierbei zu bemerken, daß sich der Ausdruck Tag- und Nachtgleiche eigentlich nur auf den Mittelpunkt der Sonne bezieht. In Wirklichkeit beginnt ja der Tag schon, wenn der obere Rand der Sonne den Horizont überschreitet, und ebenso ist der Tag erst zu Ende, wenn der obere Sonnenrand unter dem Horizont verschwindet. Dadurch wird der Tag verlängert und die Nacht verkürzt. Außerdem wird die Sonne noch durch die Strahlenbrechung oder Refraktion gehoben, so daß sie den Horizont überschreitet, ehe sie ihn überhaupt erreicht hat und ebenso am Abend erst unter den Horizont hinabtaucht, wenn sie sich eigentlich schon unterhalb desselben befindet. Auf diese Weise wird der Tag ganz bedeutend verlängert, die Nacht um ebensoviel verkürzt, wie übrigens auch aus der unten folgenden Tabelle hervorgeht. Die wirkliche Gleichheit von Tag und Nacht findet erst am 26. September statt. — Im September durchläuft die Sonne die Sternbilder des Löwen und der Jungfrau. Ihre Deklination nimmt ab von $+8^0\,18'$ am 1. September auf $+3^0\,3'$ am 15. September und auf $-2^0\,47'$ am 30. September. Dadurch nimmt die Tageslänge um weitere zwei Stunden ab.

Für Berlin:	Aufgangszeit:	Untergangszeit:	Tageslänge
1. September	$5^h\,14^m$	$6^h\,45^m$	$13^h\,31^m$
8. „	$5^h\,25^m$	$6^h\,30^m$	$13^h\,5^m$
15. „	$5^h\,35^m$	$6^h\,15^m$	$12^h\,40^m$
22. „	$5^h\,46^m$	$5^h\,59^m$	$12^h\,13^m$
29. „	$5^h\,56^m$	$5^h\,46^m$	$11^h\,48^m$

Die Zeitgleichung (Mittlere Zeit vermindert um Wahre Zeit) beträgt am

1. September	— 0 Min.	2 Sek.
15. „	— 4 „	46 „
30. „	— 9 „	58 „

In Deutschland rechnet man nach Mitteleuropäischer Zeit (MEZ), die für Leipzig gegen mittlere Zeit um 10 Min. 26 Sek. voraus ist, d. h.

Mittlere Zeit = MEZ — 10 Min. 26 Sek.

und

Wahre Zeit = Mittlere Zeit — Zeitgleichung

oder

Wahre Zeit = MEZ — 10 Min. 26 Sek. — Zeitgleichung.

Um also wahre Zeit zu erhalten, die den wirklichen Stand der Sonne am Himmel angibt, muß man in Leipzig die Zeit unserer Uhren, die nach MEZ gestellt sind, erst um 10 Min. 26 Sek. vermindern und dann auch noch die Zeitgleichung subtrahieren; dabei ist aber noch zu bedenken, daß eine negative Zeitgleichung subtrahiert wird, indem man die Anzahl der Minuten und Sekunden addiert, also

	MEZ:	Mittlere Zeit:	Wahre Zeit:
1. Sept.	$12^h\,0^m\,0^s$	$11^h\,49^m\,34^s$	$11^h\,49^m\,36^s$
15. „	$12^h\,0^m\,0^s$	$11^h\,49^m\,34^s$	$11^h\,54^m\,20^s$
30. „	$12^h\,0^m\,0^s$	$11^h\,49^m\,34^s$	$11^h\,59^m\,32^s$

d. h. wenn die Turmuhren am 1., 15. und 30. September die Mittagsstunde schlagen, steht die Sonne noch 10 Min. 24 Sek., 5 Min. 40 Sek. und 0 Min. 28 Sek. vor dem Meridian, ihrem höchsten Stande.

Phasen des Mondes:

Letztes Viertel	☾	5. September	abends	$8^h\,5^m$
Neumond	●	12. „	nachm.	$1^h\,52^m$
Erstes Viertel	☽	20. „	morgens	$5^h\,55^m$
Vollmond	○	28. „	nachts	$2^h\,57^m$

Der Mond steht am 20. zum 21. September um Mitternacht in Erdferne und am 8. September nachts 11 Uhr in Erdnähe. Er erreicht am 19. September seinen Tiefstand am Himmel und am 6. September seinen Höchststand.

Der Mond steht im September zu folgenden Planeten in Konjunktion:

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Am	11.	September	nachmittags	2 Uhr	zu Jupiter
„	12.	„	vormittags	11 „	„ Saturn
„	12. zum 13.	„	um Mitternacht		„ Merkur
„	14.	„	morgens	6 „	„ Venus
„	18.	„	nachmittags	5 „	„ Mars

Sternbedeckung durch den Mond (Zeit der Konjunktion in Rektaszension):

71 Piscium 4.4ter Gr. 29. September nachts $12^h\ 30^m$

Merkur steht am 1. September morgens 5 Uhr in Konjunktion mit Jupiter, 57′ oder beinahe zwei Vollmondbreiten nördlich des großen Planeten, und am 8. September nachmittags 3 Uhr in Konjunktion mit Saturn, nur 6′ oder etwa ein Fünftel einer Vollmondbreite südlich. Am 9. September nachts 3 Uhr befindet er sich in oberer Konjunktion zur Sonne. Der Planet ist den ganzen Monat über unsichtbar.

Venus ist Anfang des Monats auf wenige Minuten, Ende des Monats etwa eine Viertelstunde lang als Abendstern nach Sonnenuntergang im Westen zu sehen. Sie durchläuft rechtläufig das Sternbild der Jungfrau. Ihr Standort am 15. September ist:

$$\alpha = 12^h\ 47^m;\ \delta = -4^\circ\ 3'.$$

Mars befindet sich am 7. September nachts 2 Uhr in Konjunktion mit δ Scorpii, nur 14′ oder etwa eine halbe Vollmondbreite nördlich des Sternes. Seine Sichtbarkeitsdauer nach Sonnenuntergang im Westen nimmt infolge der immer zeitiger untergehenden Sonne von einer Stunde zu Beginn des Monats auf $1^1/_4$ Stunde am Schlusse des Monats zu. Er geht rechtläufig durch Skorpion und Wassermann. Seine Koordinaten am 15. September sind:

$$\alpha = 16^h\ 19^m;\ \delta = -23^\circ\ 13'.$$

Jupiter fängt an, in den Morgenstunden vor Sonnenaufgang im Osten wieder sichtbar zu werden, anfangs in der zweiten Woche des Monats nur wenige Minuten, Ende des Monats schon $1^3/_4$ Stunden. Er steht rechtläufig im Sternbild des Löwen dicht bei Regulus. Sein Ort am 20. September ist:

$$\alpha = 10^h\ 29^m;\ \delta = +10^\circ\ 25'.$$

Verfinsterungen der Jupitermonde:

19. September	I. Trabant	Eintritt	nachts	$4^h\ 12^m$
24. „	II. „	„	„	$3^h\ 14^m$
26. „	I. „	„	morgens	$6^h\ 6^m$

Der III. und IV. Trabant werden zu keiner günstigen Beobachtungszeit verfinstert.

Saturn befindet sich am 8. September nachts 1 Uhr in Konjunktion mit der Sonne. Der Planet wird schon Ende des Monats wieder auf wenige Minuten am Osthimmel morgens kurz vor Sonnenaufgang sichtbar. Der Planet geht langsam rechtläufig durch das Sternbild des Löwen. Seine Koordinaten am 25. September sind:

$$\alpha = 11^h\ 16^m;\ \delta = +6^\circ\ 43'.$$

Für Uranus und Neptun gilt noch das im Juli- und Augustbericht Gesagte.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht.

Meteorologie

Die Witterung im Juli 1920 / Von Prof. O. Freybe

Am ersten Juli war Vollmondtag, und pünktlich auf ihn tauchte im Westen ein Tief auf, daß sich bis zum Tage nach dem Vollmond zu einem kräftigen Wirbel entwickelte und den selteneren Weg durch Deutschland einschlug. Seit den letzten Neumondtagen war dieser Weg von einem Wirbel nicht beschritten worden. Unser Wirbel flachte sich allerdings bei diesem Zuge, der Regel entsprechend, allmählich ab. Doch zog er ganz langsam und brachte uns überall nach Deutschland eine mehrtägige, an manchen Orten langersehnte Regenzeit. Durch Teiltiefs, die sich von ihm abtrennten und die gleiche Bahn einschlugen, bildete sich eine Tiefdruckfurche quer durch Deutschland, welche die Regenzeit verlängerte.

Gegen den 10. Juli wird diese Furche durch ein Hochdruckgebiet unterbrochen, das sich bis zum 14. (dem Tage vor dem Neumond) über Mitteleuropa verstärkte und kurze Zeit heitere Witterung verursachte. An diesem Tage tauchte aber wiederum im Westen ein Tiefdruckwirbel auf, der jenes Hochdruckgebiet zurückdrängte und in den nächsten Tagen mit so tiefem Barometerstande durch das nördliche Europa durchbrach, wie er seit der letzten Vollmondszeit nicht vorhanden war. Auf seiner Rückseite breitete sich sehr schnell und mit ungewöhnlich starkem Ansteigen des Luftdrucks wieder ein Hochdruckgebiet über Mitteleuropa aus. Aber gerade seine schnelle Entwicklung deutete, wie so häufig an, daß es keine Dauer haben würde. Und so setzt jetzt eine Zeit ein, in der fortgesetzt neue kräftige Tiefdruckwirbel durch das nördliche Europa hindurchziehen, deren südliche Ausläufer uns häufig Regenfälle bringen. Die auf ihrer Rückseite einsetzenden kalten Winde aus westlichen und nordwestlichen Richtungen verursachen gleichzeitig den bekannten Julirückschlag der Luftwärme.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Natur
Halbmonatsschrift für Naturfreunde
XI. Jahrgang | 1./15. September 1920 | Heft 23/24

Die Zone des Schweigens / Von Prof. Dr. J. Würschmidt

Von den verschiedensten Seiten wurde während des Krieges die Erscheinung beobachtet, daß für Kanonendonner neben der Zone, in der dieser normalerweise hörbar ist, eine zweite äußere Zone abnormer Hörbarkeit existiert, die von jener durch eine „Zone des Schweigens" getrennt ist. Die gleiche Tatsache war schon lange vor dem Krieg, nämlich im Jahre 1908, bei einer Dynamitexplosion an der Jungfraubahn beobachtet worden. Zuerst schrieb man diese überraschende Erscheinung der Windänderung mit der Höhe zu, ohne aber hiermit eine genügende Erklärung geben zu können; dann führte sie von dem Borne, ebenso wie entsprechende Beobachtungen bei früheren Explosionen, auf eine Reflexion des Schalles an der Wasserstoffsphäre zurück, die in der Höhe von etwa 70 km an die Stelle unserer in ihrem unteren Teil vornehmlich aus Stickstoff bestehenden Atmosphäre tritt. Es gelten nämlich für die Schallstrahlen die analogen Gesetze wie für Lichtstrahlen: Wenn ein Lichtstrahl, der in einem optisch dichteren Medium verläuft, an die Grenze dieses und eines optisch dünneren Mediums — als Beispiele mögen Glas und Luft dienen —, kommt, so tritt er im allgemeinen zwar in das optisch dünnere Medium über, wobei er gebrochen, und zwar vom Einfallslot weg gebrochen wird, unter bestimmten Bedingungen aber, nämlich wenn sein Einfallswinkel einen bestimmten, durch den Wert des sogenannten Brechungsindex der beiden Medien gegebenen Wert überschreitet, kann er gar nicht in das zweite Medium übergehen, sondern wird an der Grenzfläche der beiden Medien total reflektiert. Ebenso würde auch ein Schallstrahl total reflektiert werden, wenn er an die Grenze eines „akustisch dünneren" Mediums, wie es der Wasserstoff gegenüber der Luft tatsächlich ist, unter einem gewissen Winkel gelangte. Da die Geschwindigkeit des Schalles in Luft etwa 330 m pro Sek., in Wasserstoff aber 1280 m pro Sek. beträgt, so müßte beim Vorhandensein einer scharfen Schichtgrenze schon bei einem Einfallswinkel von 15° Totalreflexion eintreten, denn für den Winkel φ der Totalreflexion muß die Bedingung $\sin \varphi = \frac{v_1}{v_2} = \frac{330}{1280}$ erfüllt sein. Liegt nun diese Schichtgrenze in 70 km Höhe, so würde ein im übrigen geradliniger Strahl nach der Reflexion in etwa 40 km Abstand von der am Boden befindlichen Schallquelle den Boden wieder erreichen. Jedoch ist zu beachten, daß sicherlich zwischen den beiden Gasen keine scharfe Schichtgrenze bei 70 km besteht, sondern, den Gasgesetzen entsprechend, ein allmählicher Übergang stattfindet; infolgedessen wird auch nicht eine eigentliche Reflexion mit einem scharfen Knick zwischen dem einfallenden und dem reflektierten Strahl, sondern eine allmähliche Umbiegung des Schallstrahles stattfinden. Von dem Borne hat sowohl diesen Punkt als auch die Tatsache berücksichtigt, daß in dem unteren Teil der Atmosphäre die Temperatur mit der Höhe abnimmt, berücksichtigt und so für die Entfernung der Punkte der Erdoberfläche, die von diesen umgebogenen Schallstrahlen getroffen werden können, Werte erhalten, die mit den beobachteten in beachtenswerter Übereinstimmung stehen.

Der Krieg hat nun das Beobachtungsmaterial bedeutend erweitert, „indem namentlich die Belagerungen von Antwerpen und Verdun ein reiches Material an die Hand gaben. Eine ganze Reihe von Forschern, unter denen wir vorzugsweise den Deutschen Meinardus und den Niederländer van Everdingen nennen wollen, hat sich mit dem einschlägigen Problem beschäftigt, und so ist wenigstens für das Tatsächliche eine wesentliche Klärung geschaffen worden"*). Während für die unmittelbare Hörbarkeit sich übereinstimmend ein nahezu kreisförmiges Gebiet von etwa 100 km Radius und darüber ergab, ist die sich an dieses anschließende Zone des Schweigens durchaus nicht als geometrischer Kreisring zu denken, sondern ihre äußere Grenzlinie ist sehr unregelmäßig gestaltet. Dem jenseits sich anschließenden anomalen Schallgebiet ist entgegen den früheren Vermutungen eine verhältnismäßig bedeutende Ausdehnung zuzusprechen; von irgendwelcher Regelmäßigkeit kann hier noch weniger die Rede sein.

Neben einer großen Zahl von Einzelbeobachtungen, die meist in der Meteorologischen und Physikalischen Zeitschrift veröffentlicht wurden, wurde nun auch die Frage nach der Ursache der Erscheinung, insbesondere nach der Berechtigung der Theorie von dem Bornes, in zahlreichen Untersuchungen behandelt. Wenn sich auch z. B. ein von W. Schmidt erhobener Einwand energetischer Natur als nicht stichhaltig erwies, so zeigten doch die Berechnungen von E. Schroedinger, daß in solch großen Höhen eine außerordentlich starke Dämpfung des Schalles eintritt.

So schien es naheliegend, doch der Frage einer möglichen Umbiegung der Schallstrahlen schon in

*) S. Günther, „Die Meteorologie im Kriege" in Bastian Schmid, Deutsche Naturwissenschaft, Technik und Erfindung im Weltkriege.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

tieferen Schichten der Atmosphäre und ihren etwaigen Ursachen nachzugehen; zu letzteren gehört einerseits eine von der normalen Temperaturverteilung in der Atmosphäre abweichende, jedoch gerade nach den neueren Untersuchungen öfter als früher angenommen vorhandene Temperaturzunahme mit der Höhe, andrerseits die Wirkung des Windes, indem die erfahrungsmäßig nachgewiesene Windzunahme in größeren Höhen den Schallstrahl wieder in die Tiefe leiten kann. Unter diesen beiden Gesichtspunkten ist das Problem von R. Emden in Angriff genommen und in analytischer Form durchgeführt worden; noch bevor Emdens Untersuchungen erschienen, hat der Verfasser sich mit der gleichen Frage befaßt, indem er aber von dem Einfluß des Windes zunächst absah und nur den Einfluß der Temperaturänderung mit der Höhe in Betracht zog*). Vom einfachen zum komplizierteren aufsteigend, wurden die im folgenden angeführten Fälle behandelt.

1. Reflexion einer Schallwelle an der Grenzschicht zweier verschieden temperierten Luftmassen.

Damit Totalreflexion stattfinden kann, muß die obere Luftmasse akustisch weniger dicht, also von höherer Temperatur als die untere, sein. Die Intensität der Schallstrahlen, sowohl der direkten als auch der reflektierten, nimmt mit dem Quadrat der Entfernung ab; von dem auf die Grenzfläche auftreffenden Strahl geht im allgemeinen ein Teil in das obere Medium über. Erst wenn totale Reflexion stattfindet, bei den für das Zahlenbeispiel gewählten Temperaturen 0° und 10° ist der Grenzwinkel 79° 10,5′, so verläuft der Strahl ganz in dem unteren Medium. Berechnet man nun die Intensitäten sowohl des direkten nach einem Punkte der eben vorausgesetzten Erdoberfläche kommenden als auch des an der in einer gewissen Höhe über dem Boden befindlichen Grenzfläche reflektierten und nach dem gleichen Punkt gelangenden Strahles, so ergibt sich, daß für Winkel bis zu 60° die „Echostärke" verschwindend gegenüber der direkten Schallstärke ist, dann beginnt sie erst langsam, dann rascher zu wachsen. So wird bewirkt, daß die Gesamtschallstärke, die ja die Summe der „Echostärke" und der direkten Schallstärke ist, in der Nähe jenes Grenzwinkels ein Maximum erreicht. Für noch größere Winkel ist die Echostärke nahezu gleich der direkten Schallstärke. Dies geht auch daraus hervor, daß für große Winkel die Wege des direkten und des reflektierten Strahles nahezu gleich lang, mithin die Abnahme der Stärke proportional dem Entfernungsquadrat nahezu die gleiche ist. Dann ist also die gesamte Schallstärke nahezu gleich der doppelten direkten Schallstärke.

Da somit die Gesamtschallstärke mit wachsender Entfernung von der Schallquelle zunächst abnimmt, dann aber wieder zunimmt und ein Maximum erreicht, um dann wieder abzunehmen, so ergibt sich schon hieraus die Möglichkeit der Existenz einer „Zone des Schweigens". Setzt man bei den gewählten Temperaturen die Höhe der Grenzschicht gleich h und die relative Schallintensität des direkten Strahles in der Entfernung 1 gleich 100, nimmt man ferner an, daß eine relative Schallstärke von 1,40 für das Ohr gerade noch wahrnehmbar ist, so würde sich die innere Zone der Hörbarkeit, wie die Rechnung ergibt, bis etwa 8,7 · h erstrecken, an sie schlösse sich eine Zone des Schweigens von 8,7 h bis 10,3 h, daran die Zone abnormer Hörbarkeit bis nahezu 12 · h.

Die Angaben über die beobachteten Grenzen der einzelnen Gebiete weichen stark voneinander ab, so gibt de Quervain für den Beginn des Gebietes abnormer Hörbarkeit 140 km an; nach den bei der Belagerung von Antwerpen gemachten Erfahrungen betrug das Gebiet normaler Hörbarkeit etwa 100 km; die Zone des Schweigens erstreckte sich von 100 bis 160 km, das Gebiet abnormer Hörbarkeit bis 230 km. Um den ersten Wert, 100 km, zu erhalten, müßten wir in unserem Beispiel die Höhe der reflektierenden Schicht zu 11,5 km wählen, dann ergäben sich aber die beiden anderen Werte zu 118,5 und 138 km statt 160 und 230 km, d. h. sowohl die Zone des Schweigens als diejenige abnormer Hörbarkeit werden zu klein.

Indessen wird wohl niemals in der Natur der oben angenommene einfache Fall der Temperaturverteilung, insbesondere niemals ein plötzlicher Übergang von einer zu einer anderen Temperatur, vorliegen.

2. Umbiegung einer Schallbahn in einer Luftschicht variabler Temperatur.

Um eine bessere Annäherung an die in der Natur vorliegenden Verhältnisse zu erzielen, wurde nun die Temperatur mit der Höhe sich ändernd angenommen. Der normale Fall einer Temperaturabnahme mit der Höhe kommt zunächst für eine eventuelle Umbiegung nach dem Erdboden nicht in Betracht, sondern der unter gewissen Umständen, jedoch nach den neueren meteorologischen Untersuchungen sehr häufig, eintretende Fall einer Temperaturzunahme mit der Höhe, einer sogenannten Inversion. Unter einfachen Annahmen für das Gesetz der Temperaturzunahme mit der Höhe läßt sich die Bahn des Schallstrahles rechnerisch darstellen und berechnen, in welchem Punkt ein unter einem gewissen Winkel ausgehender Strahl den Boden wieder trifft. Ferner läßt sich auch die Energie dieses umgebogenen Strahles berechnen und zeigen, daß an jedem Punkte zwischen der Schallquelle und dem Punkte, in dem der unter dem Grenzwinkel der totalen Reflexion die Schallquelle verlassende Strahl den Boden wieder schneidet, eine Verstärkung, nämlich nahezu eine Verdoppelung des direkten Schallstrahles durch den umgebogenen Schallstrahl auftritt. Also kann bei einer unmittelbar auf dem Erdboden aufliegenden Inversion eine Zone des Schweigens sich nicht ausbilden.

3. Umbiegung einer Schallbahn, wenn sich über einer isothermen Schicht eine Inversion befindet.

*) Sitz.-Ber. d. phys.-med. Soc, Erlangen 1919.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wesentlich günstiger liegen die Verhältnisse in diesem Falle. Die Rechnung ergibt, daß nach allen Punkten innerhalb eines gewissen Bereiches, von der Schallquelle an gerechnet, kein umgebogener Strahl gelangt, nach allen Punkten eines sich an diesen anschließenden zwei umgebogene Strahlen, endlich darüber hinaus ein umgebogener Strahl. Die Gesamtintensität nimmt daher zunächst normal mit dem Quadrat der Entfernung von der Schallquelle ab, wird dann für einen gewissen Bereich nahezu verdreifacht, darüber hinaus nahezu verdoppelt. Für den Fall angewandt, daß z. B. die Atmosphäre bis zur Höhe von 3,75 km die konstante Temperatur 0° hat, daß darüber bis zur Höhe von 11,75 km sich eine Schicht befindet, in der die Temperatur proportional mit der Höhe um 10° zunimmt, ergibt sich, wenn man sich die Zone normaler Hörbarkeit bis 120 km erstrecken läßt, daß sich an diese bis 160 km eine Zone des Schweigens anschließt, von 160 bis 208 km eine Zone abnormer Hörbarkeit erstreckt. Die Übereinstimmung mit den aus der Erfahrung gewonnenen Zahlen ist also eine ziemlich gute. Die Rechnung läßt sich auch dahin verallgemeinern, daß man für gegebene Temperaturzunahme in der Inversion die Höhen der unteren Schicht und der Inversion selbst berechnen kann, die die obigen Werte richtig liefern.

4. Umbiegung der Schallstrahlen, wenn die Temperatur mit steigender Höhe zunächst abnimmt, dann aber zunimmt.

Die Durchrechnung für diesen der Natur am nächsten kommenden Fall ergab, daß die Temperaturabnahme in der unteren Schicht verhältnismäßig klein sein muß, d. h. daß die untere Schicht nahezu als isotherm betrachtet werden muß. Untersucht man nun die möglichen Fälle, daß die Inversion in der Höhe von 0,5, 1, 2, 3 und 4 km beginne, und läßt man für die Temperaturabnahme in der unteren Schicht die sich ergebenden Höchstwerte zu, so ergeben sich sowohl für die Temperaturzunahme in der Inversion als auch für ihre Höhe Werte, die durchaus im Bereich des Möglichen liegen.

Beispielsweise erhält man die verlangten Werte der Zonengrenzen, wenn man annimmt, bis zur Höhe von 1 km sei eine ganz geringe Temperaturabnahme vorhanden ($\leq \frac{1}{4}^0$), daran schließe sich eine Inversion von der Höhe von etwa 3 km, in der die Temperatur um etwa 1,4° zunehme.

Somit ergibt sich folgendes Resultat:

Die Grenze der normalen Hörbarkeit und die äußere Grenze der anormalen Hörbarkeit sind, von anderen Einflüssen abgesehen, durch die Intensität des Schalles im wesentlichen bestimmt, unabhängig von der speziellen Temperaturverteilung, falls nur überhaupt eine Zone des Schweigens existiert.

Die äußere Grenze der Zone des Schweigens ist durch die Art der Temperaturverteilung bestimmt. Direkt unter dem Erdboden muß eine Schicht vorhanden sein, in der die Temperatur entweder konstant ist oder nur ganz wenig abnimmt, darüber muß sich eine Inversion befinden, die eine beträchtliche Höhe hat und deren Temperaturzunahme ein Mehrfaches der Abnahme in der unteren Schicht beträgt.

Hieraus dürften sich die beobachteten, recht beträchtlich voneinander abweichenden Werte für die Zonengrenzen erklären, sowie die Tatsache, daß die Zone des Schweigens häufig unregelmäßig gestaltet, weder kreisförmig noch ringförmig geschlossen ist.

Daß neben den Temperaturverhältnissen auch die Windverhältnisse die Erscheinungen beeinflussen, ist klar. So weist F. Nölke darauf hin, wie sehr nach den Berechnungen von R. Emden eine verhältnismäßig geringe Windzunahme mit der Höhe die Wirkung der Temperaturabnahme kompensiert. Es ist somit wohl möglich, daß in der unteren Schicht eine größere Temperaturabnahme existiert, und trotzdem eine Zone des Schweigens auftritt.

Zur Erklärung der Zone des Schweigens bzw. derjenigen abnormer Hörbarkeit dürfte also die Annahme einer Umbiegung der Schallstrahlen in den in einiger Höhe über dem Boden wohl häufiger, als man früher annahm, vorhandenen Inversionen genügen, ohne daß man eine Umbiegung an der Grenze der Stickstoff-Sauerstoff- gegen die Wasserstoffatmosphäre anzunehmen braucht.

Eigenartige Verwitterungsformen / Von Dr. Hch. Kirchner

Regentage in der Sommerfrische — grau und düster spannt sich der Wolkenschleier über die Erde, abwechslungslos und eintönig plätschert der Regen nieder, in Flur und Feld, auf Berg und im Tal scheint das frohe Leben der Natur erstorben zu sein, kein Wunder, wenn auch unsere Stimmung diesem Einfluß erliegt und Ungeduld und Mißmut sich zu regen anschicken. Die meisten Menschen schätzen und bewundern nur die Natur, wenn sie sich in ihrem Glanze darbietet, wenn goldener Sonnenschein die Farben besonders schön hervorhebt oder in klarer Morgen- oder Abendstunde die rote Glut der tiefstehenden Sonne an hochschwebenden Wolken und schäumenden Spitzen der Meereswogen, an nackten Felsen und ewigem Schnee der Gletscher sich widerspiegelt. Es wäre einer ein verbohrter Eigenbrödler, wenn er für solche Schönheit unempfänglich wäre; aber Schönheit liegt nicht nur in der Farbenpracht, auch im Zweckmäßigen und Formvollendeten an sich muß man sie anerkennen.

Wessen Auge offen ist für alle Naturereignisse, der findet auch an Regentagen hinreichend Anregung zu Beobachtungen in der Natur, nur muß er auch einmal ein Opfer bringen können und

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

einige Unbequemlichkeiten mit in Kauf nehmen. Das Verhalten der Tier- und Pflanzenwelt zeigt dann manches Interessante, und auch wer mehr der Umbildung der Erde sein Augenmerk widmen möchte, findet hierzu Gelegenheit, unter Umständen noch besser als wenn er nur bei Sonnenschein seine Wanderungen unternimmt. In kleinen Formen spielt sich dann vieles vor unseren Augen in wenigen Minuten oder Stunden ab, wozu das große Ebenbild lange Zeit beansprucht hatte. Erklärungen finden Bestätigungen, und dazu noch, was besonders wertvoll ist, nicht durch ein Laboratoriums-Experiment, das immer etwas Gekünsteltes an sich hat, sondern durch rein natürliches Geschehen. Bergstürze, Seebildungen, Dammbrüche, Flußverlagerungen, Gletschermühlen, usw. usw., alles natürlich nur in ganz kleinem Maßstab, zeigen sich allenthalben bei Regen und sind in Entstehung und Verlauf leicht und wiederholt zu beobachten. Einmal war ich auch Zeuge, wie sich „Erdpyramiden" bildeten, die just genau so aussahen wie ihre berühmten Schwestern bei Bozen.

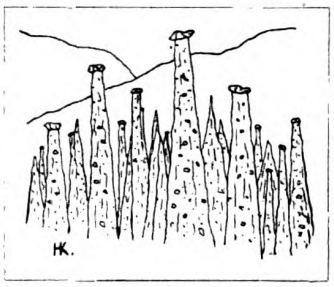


Abb. 1. Erdpyramiden.

Ein plötzlich stärker einsetzender Regen hatte mich bei einer Wanderung im schwäbischen Buntsandsteingebiet veranlaßt, eine durch überhängende Zweige vor Nässe geschützte Stelle am Waldesrand aufzusuchen. Der Boden bestand dort, soweit er von Vegetation entblößt war, vorwiegend aus feinkörnigem Sand, vermischt mit einigen gröberen Steinchen. Während meines Wartens bemerkte ich, daß sich das Wasser von der höher liegenden, im Bereich des Regens befindlichen Umgebung über den daran anstoßenden, sanft geneigten, trockenen Sandboden auszubreiten begann. Ich ließ mir die Gelegenheit nicht entgehen, den weiteren Verlauf der sich einleitenden „Überschwemmung" genau zu beobachten.

In verschiedener Geschwindigkeit, je nach dem Gefälle und dem Widerstand, drangen einzelne Bächlein vor, im Zickzack ging es weiter, die größeren Steinchen wurden umflossen, die Rillen vereinigten sich wieder hinter den Steinchen, und bald lag ein Netz von Wasseradern vor mir, nur die größeren Steinchen bildeten Inseln darin. Das Wasser zog nun fortan in den anfangs angelegten Rillen weiter, schwemmte den feinen Sand weg und vertiefte sie zusehends, während es die Stellen, wo die Steinchen lagen, verschonte. Mein besonderes Augenmerk richtete ich im weiteren Verlauf darauf, ob nicht das Wasser auch diese Partien wegspülen würde. Aber nichts Derartiges konnte ich bemerken. Immer zierlicher modellierten sich „Erdpyramiden" heraus, und als ich gegen Abend den Platz verließ, wiesen sie eine durchschnittliche Höhe von etwa 4 cm auf. Beifügen will ich noch, daß während der ganzen Dauer der Beobachtung der Regen nicht direkt auf die Sandfläche fiel, er hätte ja dann die feinen Gebilde sicherlich durch die Wucht des Aufpralles zerstört, die kleinen Pyramiden mit den aufliegenden Steinchen entstanden nur durch das von der Seite zufließende Wasser. Bei den großen Bozener Erdpyramiden, die eine Höhe bis zu etwa 30 m erreichen, liegen allerdings in dieser Beziehung die Dinge etwas anders. Wenn auch die ursprüngliche Herausmodellierung der Pyramiden nur unter dem Einfluß des die Böschung herabfließenden Wassers entstanden ist, so werden späterhin Regengüsse ebenfalls Anteil an der Gestaltung gehabt haben, wobei die auf der Spitze liegenden Blöcke den darunter befindlichen eiszeitlichen Moräneschutt wie Schirme vor der Zerstörung durch den Regen schützten.

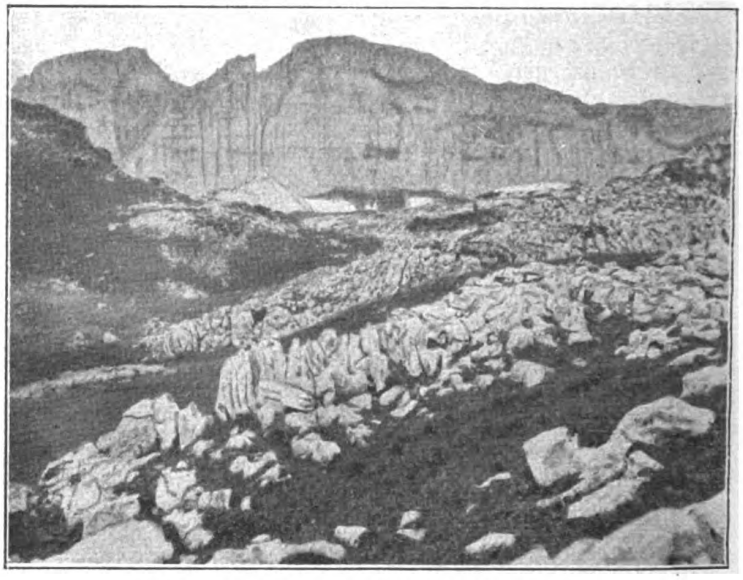


Abb. 2. Karrenfeld an der Hochiß (Achensee).

Einer ähnlichen Entstehung verdanken die in Hochgebirgen häufig vorkommenden Karrenfelder ihr Dasein. Bei diesen tritt jedoch noch zur abscheuernden Kraft des Wassers dessen lösende Wirkung, und auch das Vorhandensein von Klüften und Spalten ist für ihre Bildung von wesentlicher Bedeutung. Am schönsten sehen wir Karrenfelder an vegetationslosen, leicht geneigten, tonfreien Kalk- oder Dolomitflächen. Das Regen- und Schmelzwasser zieht wie beim Abfließen im Sandboden Furchen und dringt auch in die feinen Klüfte ein, welche im Zusammenhang mit den Faltungen und Umlagerungen bei der Gebirgsbildung entstanden sind. Und gerade diese Kluftsysteme sind es, denen die Haupt-

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bedeutung bei der Bildung der Karrenfelder zuzusprechen ist. Das Regen- und Schmelzwasser sickert in die haarfeinen Risse ein und hat dort Zeit, in ständiger Berührung mit dem Gestein das Gefüge durch Lösung der Mineralbestandteile zu lockern und die Spalten zu verbreitern. Gleichzeitig werden die Rillen auch immer tiefer, bis schließlich grotesk geformte Blöcke den sanft geneigten Hang bedecken. Ursprünglich müssen die Gesteinsflächen natürlich möglichst frei von Vegetation gewesen sein, sonst hätte ja das Regen- und Schmelzwasser nicht Rillen ziehen können; wenn jedoch nachträglich sich Erdreich mit niederem Pflanzenwuchs zwischen die Blöcke einnistet, dann wird zwar das Wasser an der Ausnützung der mechanischen Kräfte gehindert, dagegen wird aber der zerstörende Einfluß der Wurzeln und die hohe Lösungsfähigkeit der dem Vegetationsboden eigentümlichen Säuren in Wirkung treten und weitere Vertiefung und Verbreiterung der Rillen verursachen.

Nur wenn die Felspartie leicht geneigt ist, ist die Möglichkeit für Karrenbildung gegeben, bei flacher Lagerung findet allgemeine Abtragung statt, und wenn das Gestein zu steil steht, dann läuft das Wasser auch rasch ab und kann sich nicht in den feinen Ritzen festsetzen. In diesem Falle entstehen breite Längsfurchen, wie Abb. 3 deutlich erkennen läßt.

Gleiche, aber meist höhere Formen wie die Karren zeigt der in tropischen Hochgebirgen vorkommende sog. Büßerschnee, Reste einer Firndecke, die an eine Prozession weißgekleideter Personen erinnern. Für die Bildung des Büßerschnees werden vorwiegend die starke Hitze der Sonne sowie Winde, welche ununterbrochen und in gleicher Richtung wehen, verantwortlich gemacht.

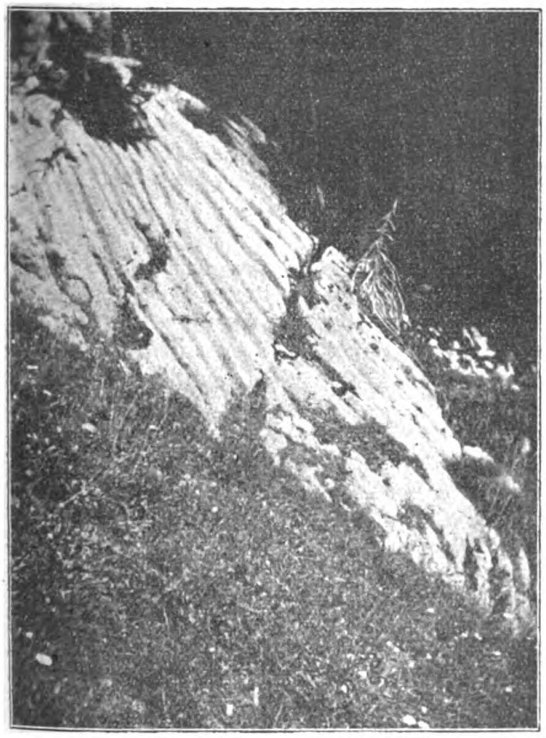


Abb. 3. Rillen im Kalk, b. d. Erfurter Hütte, Achensee.

Abb. 4. Pilzfelsen bei Freudenstadt (Wttbg.)

Eine andere merkwürdige, in Deutschland öfters anzutreffende Verwitterungserscheinung bilden die Felsentore und die Pilzfelsen; merkwürdig nicht nur wegen der Form, sondern auch wegen der Länge der Zeit, die seit ihrer Anlage verflossen ist. Ihre Entstehung geht nämlich zurück auf die Eiszeit. Damals krönten keine Fichten oder andere Waldbäume die Rücken dieser Hügel und Berge, die in der Regel aus Sandsteinen der Trias oder Kreide aufgebaut sind. Die Eiswasser der Glazialperioden konnten in die feinen Gesteinsfugen eindringen, lösten den Zusammenhang der Felsen und führten den entstandenen Sandgrus weg. Als dann in den Zwischeneiszeiten die Sandsteine unbedeckt den atmosphärischen Einflüssen preisgegeben waren, da fegte der Wind zwischen den Felsen durch, erweiterte, unterstützt durch den mitgeführten Quarzstaub, die Klüfte und schuf Formen, wie wir sie z. B. in der Sächsischen Schweiz jetzt bewundern können. Natürlich hat die zerstörende Wirkung des Windes und des Wassers bei ihnen nicht gerastet als die Eiszeit vorüber war und mannigfache Vegetation sich auf den Felsen ansiedeln konnte. Die Erosion zernagt auch jetzt noch, allerdings stark behindert durch den Pflanzenwuchs, die frei aus der Umgebung herausragenden Felsen. Sandsteine haben nun bekanntlich nicht ein gleichmäßiges Gefüge; harte und widerstandsfähige Schichten wechseln mit lockeren

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und leicht zermürbbaren ab. Letztere werden aber begreiflicherweise leichter vom Winde angegriffen und zerstört, während die festeren Lagen länger erhalten bleiben. Und so kommt es, daß sich mitunter eine Naturbrücke, eine Felsenbrücke, von einem zum anderen Felsen spannt, weil die darunterliegenden Schichten der Erosion weniger trotzen konnten.

Auf die gleiche Weise entstanden auch die Pilzfelsen, nur haben wir es bei diesen mit Einzelgebilden zu tun, bei denen die widerstandsfähige Schicht wie der Hut eines Pilzes über die stärker zernagte Unterlage ragt.

Ähnliche Felsgruppen wie in der Sächsischen Schweiz treffen wir auch im Frankenjura, der sog. Fränkischen Schweiz. Auf welche Ursachen gehen nun aber diese Bildungen zurück, die nicht aus Sandstein, sondern aus Kalk und Dolomit bestehen? Betrachten wir uns diese oberjurassischen Gesteine des Frankenlandes näher, dann bemerken wir an ihnen einerseits eine verschiedene Festigkeit, andrerseits wulstigen, massigen, regellosen Aufbau, wie wir ihn bei normalen Sedimenten, außer Korallenriffen, nicht erwarten dürfen. In der Tat haben wir hier auch die Reste von solchen Kalkriffen vor uns, die teilweise nachträglich in Dolomit umgewandelt wurden. Wieder war es das Wasser, das die zwischen den Riffen zur Ablagerung gelangten weicheren und geschichteten Kalke zum großen Teil entfernte und die Formen stehenließ, denen die Fränkische Schweiz neben ihren Höhlen ihre Berühmtheit verdankt.

Abb. 5. Aus der Luisenburg bei Wunsiedel (Fichtelgebirge).

Nicht weit von diesem Gebiet entfernt liegt ein anderes, das ebenso durch seine Verwitterungsformen weithin bekannt ist, das Fichtelgebirge. Besonders die Luisenburg mit den mächtigen Granitblöcken hatte der Sage und der Wissenschaft hinreichend Veranlassung gegeben, sich mit ihr zu beschäftigen. Manche Gruppen bieten das Aussehen einer aus übereinanderliegenden Sandsäcken bestehenden Mauer (Burgstein), andere dagegen bestehen aus mächtigen und unregelmäßig aufgetürmten Blöcken. Auch Goethe hat dieser Gebilde Erwähnung getan und hat in diesem Falle wie auch sonst öfters die Anschauungen der damaligen Fachleute, mit denen er sich bei seinem allseitig hohen Interesse für die Natur hierüber aussprach, in seinen Werken weiteren Kreisen überliefert. Jetzt wissen wir, daß diese sonderbaren Verwitterungsformen auf das innere Gefüge des Granits zurückzuführen sind, auf die sog. Absonderung bzw. die Absonderungsklüfte, die mit der Art der Verfestigung bei der Abkühlung der Eruptivgesteine zusammenhängen. Die Existenz der Absonderungsklüfte steht außer Frage, doch breitet sich noch ein dunkler Schleier über die Gründe, die zu ihrer Bildung führten. Es fehlt nicht an Erklärungsversuchen, aber es scheint, daß man mit einer allgemein gültigen Regel hier nicht auskommen kann. Die Erstarrung der Eruptivgesteine ist in der Natur sicherlich recht verschieden verlaufen, so daß man auch berechtigt sein darf, für die verschiedenen Absonderungsformen jeweils andere Bedingungen gelten zu lassen. Beim Granit treffen wir teils eine plattige, teils eine mehr oder weniger kugelige Absonderung. Für erstere könnte man an einen Einfluß der von außen wirkenden Abkühlung denken, worauf ja bekanntlich auch die Säulenbasalte zurückgeführt werden. Die erstarrende Masse wäre also in einer bestimmten Richtung, welche durch innere und äußere Verhältnisse geringeren Widerstand geboten hätte, infolge Schrumpfung gesprungen und hierdurch der feste Zusammenhang der gesamten Masse aufgehoben worden. Andrerseits wäre es bei den mehr kugeligen Gebilden möglich, daß sich im Schmelzfuß bei der Erkaltung mehrere Verfestigungszentren gebildet haben, von denen aus die Erstarrung weiter um sich griff. Je mehr die einzelnen Zentren voneinander entfernt waren, desto größer waren beim Beginn der Verwitterung die Blöcke, weil der geringste Widerstand gegen das eindringende Wasser dort anzunehmen ist, wo sich zwei derartige Erstarrungskörper berühren, während gegen den Mittelpunkt zu die Festigkeit bzw. der Zusammenhalt mehr und mehr zunimmt. Außerdem liegt ein Grund für die quaderartige Gestaltung des Granits darin, daß die massigen Eruptivgesteine wasserundurchlässig sind; das Wasser kann also nur längs Spalten in ihn eindringen und von dort aus seine lösende Wirkung ausüben.

Die Granite, die jetzt an der Erdoberfläche erscheinen, waren ehedem alle von anderen Gesteinen überlagert, da sie ja zu den Tiefengesteinen gehören, also beim Aufdringen in der Erdkruste steckengeblieben und dort erstarrt sind. Zur Zeit als nun die umhüllenden Gesteine der Verwitterung anheimfielen, drang auch das Wasser gegen den granitenen

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Untergrund vor und versuchte dort seine lösende und zernagende Kraft. Von den Absonderungsklüften aus konnte es am ehesten zum Ziele gelangen. Es setzte sich in ihnen fest, löste den Zusammenhang der einzelnen Mineralbestandteile und ließ zwischen den so entstandenen Einzelblöcken eine Anhäufung granitischen Grus zurück. Als dann die schützende Sedimentdecke der Abtragung zum Opfer gefallen war, da konnten die Atmosphärilien auch den Grus wegschwemmen und die Blöcke ans Tageslicht bringen. So liegen sie nun herum, annähernd in der gleichen Lage, die sie bereits in der Erde eingenommen hatten. Man darf annehmen, daß auch diese Felsgruppen, die in sehr großer Anzahl das Gebiet der Luisenburg bedecken und die fast alle granitischen Höhen des Fichtelgebirges zieren, bereits in der Eiszeit sich herausbildeten. Um die enorme Menge des gesamten zwischen den Blöcken ehemals vorhandenen Granitgruses zu entfernen, war vor allem ein Klima nötig, das keine oder nur eine unbedeutende Vegetation zuließ, und außerdem bedurfte es noch gewaltiger und ausgedehnt wirkender Wassermassen, zwei Bedingungen, die nur die Eiszeit erfüllen konnte. Darum unterscheidet sich auch das Felsengewirr der Luisenburg bei Wunsiedel von den sonstigen Felsenmeeren in der Größe der einzelnen Blöcke so außerordentlich, weil es ein diluviales Felsenmeer ist, das unter wesentlich anderen klimatischen Verhältnissen sich gebildet hatte. Die anderen bekannten Felsenmeere sind wesentlich jüngeren Datums, einige von ihnen dürften vielleicht erst in geschichtlicher Zeit entstanden sein. Vorgebildet für ein Felsenmeer sind auch heute weite Strecken granitischer Gegenden, wie man in zahlreichen Brüchen erkennen kann. Denn es ist gar nicht selten, daß zwischen dem massigen Granit und dem Humusboden sich eine ziemlich breite Lage von verwittertem Granit befindet, zwischen denen abgerundete größere und kleinere Granitblöcke liegen. Fällt nun der Wald an einem Bergabhang der Menschenhand oder dem Sturmwind zum Opfer, dann können die Atmosphärilien den Kulturboden und den Grus leicht entfernen, und eine Steinwüste, ein Felsenmeer, bleibt übrig.

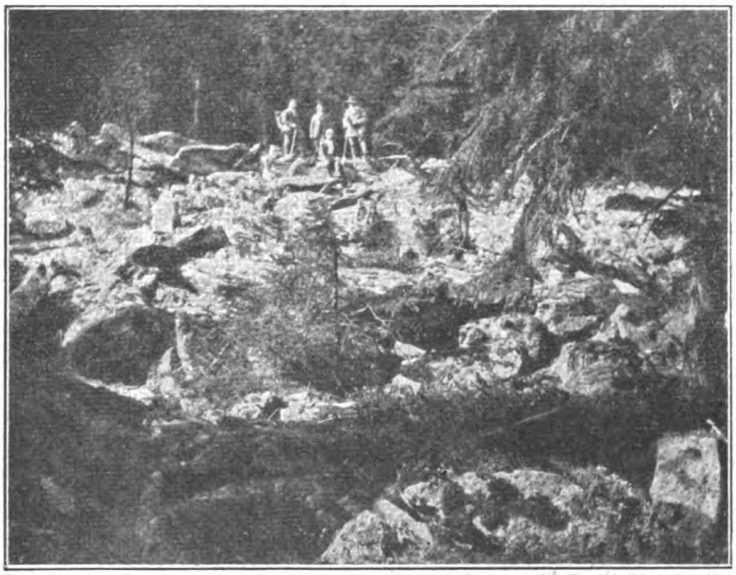


Abb. 6. Felsenmeer am Haberstein im Fichtelgebirge.

Aus den angeführten Beispielen ist zu ersehen, daß der Begriff „Verwitterung" allein nicht genügt, wenn man eine Erklärung für die in der Natur zahlreich vorkommenden eigenartigen Felsgebilde geben will, sondern mancherlei Begleitumstände, insbesondere Aufbau und inneres Gefüge des Gesteins sowie klimatische Verhältnisse müssen noch zu Rate gezogen werden. Glücklicherweise gewährt uns die Erde auch jetzt in den Zonen ewigen Eises und in den Tropen, in den Wüsten und in den Steppen und Tundren Gelegenheit, Landschaftsformen kennenzulernen und deren Umbildung zu beobachten, die unseren Breiten fremd sind und die uns in einfacher Weise Aufklärung geben über die verschiedenartigen Veränderungen in der Gestaltung der Erdoberfläche.

Geologie

Neue Forschungen in der Geologie / Von Prof. Dr. Th. Arldt

Die zahlreichen Höhlen im Kalkgebiete Nordfrankreichs sind alle künstlich angelegt als unterirdische Steinbrüche, besonders im tertiären Grobkalk. Aus ihrer Untersuchung ergeben sich interessante Vergleiche mit natürlichen Höhlen, wie Brandt im einzelnen zeigt. Die Luftwärme beträgt ziemlich gleichmäßig 14°. Der Wasserdampfgehalt der Höhenluft ist verschieden, wenn auch meist hoch. Ebenso wechselt die Wasserführung. Infolge der Neigung der Eozänschichten nach Paris hin sind die Höhlen auf der Süd- und Westseite der Tafelberge wasserreicher. (Naturw. 6, S. 734—36.)

In diesem Grobkalke hat Brandt merkwürdige Verwitterungserscheinungen festgestellt. Er wird durch die Wurzeln der in dem überlagernden Lehme wachsenden

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:05 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bäume gesprengt und durch Vermittlung der Wurzelausscheidungen gelöst. So entstehen unter den Bäumen und den im Lehm gebildeten Wassertaschen zylindrische Schlote, die mit Lehm gefüllt, über Höhlen zuweilen auch offen sind. (Naturw. 7, S. 267—69.)

Auch das Wachstum von Stalaktiten läßt sich in künstlichen Höhlungen, Gewölben, Brückenbogen, Bergwerken usw. am besten beobachten. Häberle findet auf diesem Wege eine jährliche Wachstumsgeschwindigkeit von 1 mm. In Kalkhöhlen hat man aber schon ein Wachstum von 7,5 mm beobachtet, in einem Bayreuther Wasserbehälter sogar von 8 mm! (Jahresber. Mitt. Oberrhein. Geol. V. 7, S. 30—35.)

Wegner stellt fest, daß die Grundwasseraustritte von großer Bedeutung für die Abtragung und die Ausbildung der Hänge sind. Es findet zunächst eine unterirdische Materialverlagerung und Ausschwemmung der Poren statt. Am Quellaustritt bildet sich ein Kanal, der durch Einbruch zur Rinne und weiterhin zur Quellnische wird, die sich talartig erweitert. Durch Zusammenwirken verschiedener Quellen bilden sich an den Hängen Stufen aus. (Z. D. Geol. G. 71, S. 135—51.)

In Westrußland und Galizien gibt es zahlreiche Mineralquellen, die von v. Linstow untersucht werden. Solquellen finden sich im Mittel- und Obermiozän (auch Kali bei Kalusch, Morschyn bezw. Busk, Soletz, Schepetowka), im Devon und oberen Zechstein, seltener in Archaikum, Silur und Unteroligozän. Schwefelquellen verteilen sich auf Miozän und Devon, Eisenwässer auf Devon, Karbon, Keuper und Diluvium, Naphthaquellen auf Kreide und Eozän. Merkwürdig ist das Auftreten von zahlreichen Spalten in der bisher als störungslos angesehenen russischen Tafel. (Mineralquellen v. Westrußland u. Galizien 1918.)

Den eigenartigen Tiroler Erdpyramiden widmet v. Leiningen eine Arbeit. Nicht alle müssen einen Deckstein haben und können sich trotzdem lange erhalten. Auch entstehen immer wieder neue, so daß diese Naturdenkmäler eines besonderen Schutzes nicht bedürfen, wo sie der Mensch nicht mutwillig zerstört. (Mitt. Nat. G. Nürnberg 18, S. 3—16.)

Die namentlich in Afrika häufigen Inselberge, die z. T. ganze Gebirge bilden können, wie Pare, Usambara, Uluguru, sind in halbtrockenen Gebieten ebenso reine Produkte der Tätigkeit des fließenden Wassers wie die mit ihnen zusammen vorkommenden Steilstufen. Sie sind meist abgetrennte Reste einst ausgedehnter, durch letztere abgegrenzter Fastebenen. (Behrend in Z. D. Geol. G. 70, S. 154—67.)

Sind bei ihrer Bildung und Erhaltung tektonische Kräfte im allgemeinen nicht beteiligt, so sind solche doch zuweilen bis in die Gegenwart tätig. Dies weist v. Linstow für die Gegenden von Bückeburg, Göttingen und für Thüringen nach, in denen noch im letzten Jahrhundert Bodenerhebungen stattgefunden haben müssen. Auch wenn Flachmoore im Laufe der Zeit nicht in normaler Weise in Zwischen- und Hochmoore übergehen, muß eine junge Senkung ihres Grundes angenommen werden, wie solche in viel größerem Ausmaße während des Wachstums der Braunkohlenmoore stattgefunden haben muß. (Z. D. Geol. G. 69, S. 121—31.)

Bei den Versuchen, für die historische Geologie eine Zeiteinheit zu finden, hat man sich auch der Zonen bedient, der kleinsten Einheiten der Formationen, die eine einheitliche, wohlabgegrenzte Fauna besitzen, und deren man z. B. für die Jurazeit 32 unterscheidet. Diener zeigt nun, daß die einzelnen Zonen nicht gleichwertig sind. Auch können wir die Zeitdauer der Zonen nicht als gleich ansehen, zumal das Entwicklungstempo selbst innerhalb derselben Stammlinien nicht immer das gleiche geblieben ist. (Neues Jahrb. Min. Beil. Bd. 42, S. 65—172.)

Über den geologischen Aufbau der Republik Uruguay hat K. Walther zwei Übersichten veröffentlicht. Auf dem kristallinen Grundgebirge lagert, durch eine Erosionsdiskordanz geschieden, die permotriassische Gondwanaformation, in der Melaphyrdeckenergüsse weit verbreitet sind. Ihr folgen jungtertiäre und quartäre Schichten, so daß also die Formationen sehr unvollständig vertreten sind. Die wichtigsten Erzlagerstätten sind Eisen- und Manganerzlager, doch kommen auch Gold, Kupfer und Blei bezw. Kobalt und Nickel zusammen vor. Die Berge sind dom- bis kuppen- oder tischförmig. Merkwürdig ist, daß das Land fast dauernd den kontinentalen zerstörenden Kräften unterworfen gewesen ist, da marine Schichten ganz fehlen. (Rev. Inst. Nac. Agron. Montevideo 2, 3, S. 1—186; Z. D. Wiss. V. Kultur- u. Landesk. Argent. 1919, S. 373—99.)

Karrenbildungen sind besonders von Kalkstein bekannt, finden sich aber auch auf Sandstein. So betont Häberle das Vorkommen von wannen- und schüsselartigen Vertiefungen, von Höckern und abgestumpften Kegeln, von Wülsten und Polstern mit wurmartig gekrümmten Rinnen aus Buntsandstein. (Jahresb. Mitt. Oberrhein. Geol. V. 6, S. 159—67.)

Eine Untersuchung des oberen Hauptmuschelkalkes in Deutschland durch Wagner zeigt, wie sich damals zwischen einem „vindelizischen" Festlande an der Donau und einer Ardennis tiefes Meer von der Saar über Würzburg und Meiningen nach dem Weserlande zog, dessen Küstenkalke auf der einen Seite bei Lüneburg, Helgoland, Aachen und Trier, auf der anderen an Murr, Kocher, Jagst und Tauber und bei Bayreuth zu finden sind.

Nach Deutsch-Ostafrika führt uns Krenkel, durch das Küstenland, das Ulugurugebirge, durch Ugogo und das abflußlose Rumpfschollenland und in das Tanganjikaseengebiet. Ugogo ist ein Kesselbruchfeld. Vor dessen Einbruch im Tertiär war das Grundgebirge weitgehend eingeebnet. Seine Auffaltung im Gebirge der Afriziden fand spätestens im Altpaläozoikum statt. An der Küste dringt das Meer vor, doch finden sich auch alte Küstenterrassen. Das kristalline Ulugurugebirge ist ein typisches Inselgebirge mit allseits schroffen Abfällen. Man gewinnt in ihm besonders Platten von weißem Glimmer. (Ber. Math. Phys. Kl. Sächs. Ak. Wiss. Leipzig 71, S. 193—224.)

In Litauen und Südkurland treten uns nach Hundt vier Landschaftsformen entgegen, die alle durch die Eiszeit bedingt sind. Die flachhügelige Grundmoränenlandschaft bildet eine weite Hochebene mit Rinnenseen und tiefeingeschnittenen Tälern. Wie ein versteinertes Meer erscheint die kuppige Grundmoränenlandschaft, mit fruchtbarem Boden und darum dichterer Besiedelung. Als dritte reiht sich die Asar(Wallberg-)landschaft an, und endlich treffen wir auch auf Endmoränenlandschaften. (Naturw. Wochenschr. 34, S. 545—49.)

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Wanderstraßen der Zugvögel / Von Dr. Ph. Depdolla

Mitten im einsamen Kiefernwald überrascht mich der schrille Ruf des Mauerseglers. Erstaunt spähe ich durch die Wipfel empor. Wirklich, das unverkennbare Flugbild belehrt mich, daß sich jener ausschließliche Städtebewohner hierher, fern von jeder größeren Stadt, verflogen hat. Was tut er hier? Doch es ist die erste Augustwoche, und ich weiß nun, daß die Segler schon den Weg in ferne südliche Länder angetreten haben. Bald verschwinden die Gartenlaubsänger, dann die Störche, die Natur wird einsam und still, bis schließlich nach den Schwalben auch die letzten Feldlerchen im Oktobernebel dahingezogen sind. Dafür vermehrt sich die Zahl der Nebelkrähen auf den Äckern, und an einem frühwinterlichen Tage läßt auf dem eisig gewordenen See der große Gänsesäger, ein nordischer Gast, seinen knarrenden Ruf hören. So erleben wir alljährlich eins der auffallendsten biologischen Rätsel: den Wanderflug der Vögel. Seine volle Lösung steht noch aus, doch durch langjährige Versuche und Beobachtungen ist es gelungen, allmählich wenigstens einige Zugstraßen und Winterquartiere festzustellen. In Rossitten auf der kurischen Nehrung, auf Helgoland, in Budapest, in Liboch in Böhmen und in England werden seit vielen Jahren Tausende von Vögeln durch Ringe gekennzeichnet, zusammen fast 200 000. Rossitten und Helgoland erhielten in den letzten vierzehn Jahren etwa 2000 Ringe zurück, die an erbeuteten oder gefangenen Vögeln gefunden wurden, und unter Zusammenfassung aller Ergebnisse lassen sich jetzt die europäischen Zugstraßen in großen Zügen angeben. *) Besonders deutlich treten die Ergebnisse für den weißen Storch (Ciconia ciconia L.) und für die Lachmöwe (Larus ridibundus L.) heraus.

Die europäischen Störche verbringen den Winter im südlichen Afrika, von der Seenkette bis zur Kalahari und nach Kapland. Den weiten Weg von fast 10 000 km legen sie aber nicht in der Luftlinie zurück, sondern bevorzugen zwei nach Osten oder Westen ausbiegende Zugstraßen. Die eine führt über Ungarn, den Balkan, Kleinasien und Syrien nach Ägypten und hier den Nil aufwärts. Die andere geht über Frankreich und Spanien nach Marokko und dann vermutlich in südöstlicher Richtung durch die Sahara nach dem weißen Nil oder oberen Kongo, wo sie sich mit der vorigen vereinigt. Die Wüste wird längs der Gebirgsoasen der Tassili- und Ahaggar-Gebirge gekreuzt. Die Störche vermeiden also auf beiden Wegen ein Überqueren des Mittelmeeres. Den westlichen Weg suchen die westlich der Weser brütenden, den östlichen die aus dem übrigen Mittel- und Osteuropa stammenden Störche auf. — Die norddeutschen Lachmöwen wandern längs der Küsten der Ost- und Nordsee zum Ärmelkanal, wo viele überwintern, teils fliegen sie an der französischen und spanischen Küste weiter nach Nordafrika. Wieder andere wandern von den Niederlanden rheinaufwärts zur Rhône und zum Mittelmeer. Süddeutsche und böhmische Lachmöwen treten den Herbstzug häufig nach Norden an, ja sogar den vorigen entgegengesetzt rheinabwärts, um dann mit der ersten Gruppe zum Ärmelmeer oder an der französischen und spanischen Küste entlang ebenfalls nach Marokko zu ziehen. Die Alpen werden meist umgangen, selten überflogen. Auch eine dritte Zugstraße wurde an Rossittener Lachmöwen festgestellt, sie führt von der östlichen Ostsee durch Polen zur mährischen Pforte, über Wien zur Adria und längs Italien und Sizilien nach Nordafrika. Möwen aus derselben Heimat, sogar aus derselben Kolonie, fliegen oft auf verschiedenen Zugstraßen und nach verschiedenen Winterherbergen. Ähnlich reisen die Waldschnepfen.

Im ganzen lassen sich folgende europäische Zugstraßen feststellen: 1. Die westliche Küstenstraße, die ostwestlich an den Küsten der Ost- und Nordsee nach England und an der französischen und spanischen Küste nach Nordafrika führt. Ihr folgen vorwiegend nordeuropäische Vögel: Möwen, Seeschwalben, Strandläufer, Schnepfen, Austernfischer, Enten, Kiebitz, Reiher, Löffler, Nebelkrähe, Star und Drosseln. 2. Die adriatisch-tunesische Zugstraße. Sie entspricht der bei der Lachmöwe zuletzt genannten und führt längs den adriatischen Küsten über Sizilien nach Tunis. Neben der Lachmöwe und den Schnepfen folgen ihr die Reiher und viele Singvögel aus dem östlichen Europa und den Donauländern. 3. Die italienisch-spanische Zugstraße, die von den Donauländern aus östlich um die Alpen führt und durch die Poebene über Korsika und Sardinien nach Südfrankreich, Spanien und den Balearen strebt, ist vielleicht nur eine Abzweigung von der zweiten Straße.

Die Reise erfolgt in kürzeren Abschnitten und mit mäßiger Geschwindigkeit. Störche legen durchschnittlich 200 km, das Bläßhuhn 260 km, Waldschnepfen aber 400—500 km, Stare dagegen nur 34 km im Laufe eines Tages zurück.

Jedenfalls kann nach den Ergebnissen des Ringversuches das Vorhandensein bestimmter Zugstraßen nicht mehr bestritten werden. Nur ist zu beachten, daß sich nicht alle Arten und alle Individuen derselben Wege bedienen, und vor allen Dingen sind die Zugstraßen keine schmalen Weglinien, sondern breitere, doch begrenzte Wandergebiete, die z. B. bei der russischen Nebelkrähe fast 300 km, bei der Schnepfe 150—200 km, beim Storch zwischen 150 und 400 km breit sind. Nur an der Küste, wie auf der kurischen Nehrung oder auf den nordfriesischen Inseln, drängen sich die Züge zu schmalen Straßen zusammen. Maßgebend ist also vorwiegend die geographische Richtung. Bei dieser fällt auf, daß die rein südliche Zugrichtung nur schwach, die westliche dagegen sehr stark hervortritt. Für Europa erklärt sich diese Er-

*) Fr. von Lucanus, Sitzgsber. d. Ges. naturf. Fr. Berlin, 1919. Nr. 5/6.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

scheinung wohl aus der herbstlichen Wärmeverteilung. Westeuropa behält seine sommerliche Wärme länger, und die Winterkälte dringt nicht von dem ozeanischen Nordeuropa, sondern von dem kontinentalen Osteuropa her zu uns vor. Die nach Westen fliegenden Vögel folgen also der weichenden Wärme. Selbstverständlich ist neben dieser rein physiologischen Ursache der Herbstwanderung auch sicher noch eine innere, vererbbare anzunehmen, denn gefangene Zimmervögel geraten trotz gleichmäßiger Wärme und reichlichen Futters zur Zugzeit in erhebliche Unruhe.

Endlich ist durch die Beringungsversuche mit erstaunlicher Häufigkeit festgestellt, daß die meisten Zugvögel im folgenden Frühjahr ihre alte Heimat wieder aufsuchen. Die Schwalben kehren, jung wie alt, regelmäßig an ihren Geburtsort zurück. Ähnlich verhalten sich die Mauersegler, der weiße Storch, Lachmöwen und Stare. Sehr häufig kehrten auch folgende von unseren Singvögeln zurück: Wendehals, beide Fliegenfänger, Saatkrähe, Dohle, Buchfink, Hänfling, Wiesenpieper, Feldlerche, Heckenbraunelle, Wald- und Fitislaubsänger, Singdrossel, Wacholderdrossel, Garten- und Hausrotschwanz und Rotkehlchen. Dagegen brüten Meisen und Amseln fast nie in ihrer Geburtsheimat, niemals auch der rotrückige Würger.

Zum Schluß sei noch auf das tierpsychologisch höchst wichtige und fesselnde Ergebnis der Ringversuche hingewiesen, daß bei vier Vogelarten: der Haus- und Mehlschwalbe, dem Kleiber und dem Gartenrotschwanz, ein treues Zusammenhalten der Ehegatten innerhalb mehrerer Jahre beobachtet wurde. Am häufigsten fand man die Dauerehen bei den Schwalben. Trotzdem kam es vor, daß einzelne Schwalbenpaare sich nach der ersten Brut trennten und für die zweite sich andere Gemahle suchten.

Wandern und Reisen

Reisebriefe aus dem Süden / Von Dr. Friedrich Morton

1. Über Triest nach Pola und Fiume.

Seepferdchen, Seeigel und Nitophyllum.

Nun habe ich bereits zum zehnten Male auf den Bergen des Salzkammergutes als „Heide" in weihevoller Stimmung bei loderndem Holzstoße das Fest der Sonnenwende gefeiert, seit ich an einem unfreundlichen Märzabend die Hauptstadt verließ, um den Süden aufzusuchen und den Rätseln nachzugehen, die seine Pflanzenwelt uns bietet. In die Gassen flutete von hohen Masten herab das Licht der zahlreichen Bogenlampen, auf den Platanen vor der Universität lärmten wie immer die Spatzen, und vom Hermannskogel und dem Exelberg stürmte ein rauhkalter Wind herein und trieb regenschwere, tiefhängende Wolkenfetzen über das Häusermeer dem weiten Marschfelde zu. So war denn das Scheiden nicht sonderlich schwer.

Bis über Gloggnitz hinaus schmiedete ich Pläne und sann den Zielen nach, die ich mir gesteckt hatte. Die Reisespannung hielt mich wach. Dann aber wiegte mich das Keuchen der Maschine, die den Semmering besiegen mußte, in tiefen Schlummer, und als ich erwachte, sah bereits eine andere Welt ins Abteil herein. Mit verhaltener Geschwindigkeit fuhren wir über Conto Vel und Miramar am Karstgehänge gegen Triest hinab. So oft schon hatte ich die begeisterten Schilderungen jener gelesen, die von den scherbenklingenden Kalkbergen aus das Meer erblickt, zu zahllosen Malen hatte ich selbst schon die Gnade dieses Augenblickes genossen, und stets von neuem wurde ich gepackt, von stiller Ehrfurcht erfüllt. Überwältigend sind die Eindrücke, die in ebenso buntem Wechsel wie rascher Folge vorübergleiten. Grell leuchtender Kalkstein ist der Herrscher zu Lande. Aus zerrissenen und gerillten Blöcken besteht der Boden, aus Kalk sind die Häuser und eigentümlichen „Campanili" erbaut. Winterkahle Wälder, dunkelbraune Äcker mit frühlingsdampfender Erde oder saftiggrüne Wintersaat suche ich vergebens. Dafür lacht allerorts die herrliche Mandelblüte ins sonnendurchflutete Land hinein, in den Gärten entfaltet der immergrüne Schneeball (Viburnum tinus L.) seine feinduftenden Blüten, und längs des Schienenstranges schießen Wolfsmilcharten und andere Gewächse empor. Da und dort eine schlanke, dunkelgrüne Zypresse, zur Linken die Hafenstadt mit Lanterna und Kastell, und vor uns das Meer, vom kosenden Morgenwinde leicht und zart gekräuselt, von Dunst und Nebel leicht verschleiert. Schwerfällige Fischerboote mit buntgefleckten Segeln beleben seine ruhig atmende Fläche. Die Chiogiotten sind an der Arbeit. Ganz draußen sehe ich Masten und rotstreifige Schlote eines Überseers. Alles übrige ist von der gekrümmten Wasserfläche verschlungen.

Neues, vertrautes und doch fremdes Leben pulst in den Adern der lärmenden Stadt. Mit Gierde sauge ich die würzige Salzluft in meine rußgeschwärzten Großstadtlungen, höre zu dem Manne hinüber, der mit lautem: „Muscholi, Muscholi!" seine übelriechende Area noë dem Genusse anpreist, oder zu den Karren, deren Besitzer mit „limonata" und „tamarindo" den Durst bekämpfen oder den nur dem Eingeweihten verständlichen Ruf: „Chi cerca, trova; qua gelat!"*) erschallen lassen.

*) „Wer sucht, der findet; hier gibt's Gefrorenes."

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Abb. 1. Der Leuchtturm von Porer.

Dann wieder trete ich an den Rand eines Moles, begrüße Seesternen und Seeigel (Strongilocentrotus lividus), die träge am Meeresboden dahinziehen, und nicht zuletzt die gutmütigen und freundlichen Fischer, die vor ihrer unübertrefflichen Polenta und den ölgebackenen Sardoni sitzen und mit bescheidenem: „Niente" jeden Dank ablehnen.

In der Fischhalle, der „pescheria", kommt der Tierkundige auf seine Kosten. Fische und Krebstiere der „branzino" und die „tonnina", „sardoni" und „scambri", große Tintenfische und kleine „calamari" liegen in schweren Mengen auf den breiten Verkaufstischen. Das Stimmengewirr der in lebhafter Sprache Feilschenden prägt mit dem herben Geruche scharfe Eindrücke. Unweit der Halle sind die Keller, in denen das Meeresgut über Nacht aufbewahrt wird. Wenn das Auge sich an die Dunkelheit gewöhnt hat, beginnt es aus allen den Kisten und Behältern immer stärker und stärker zu leuchten. Bald sind es nur einzelne Flecken, bald erscheint der ganze Fisch von magisch-bleichem Schein umgeben. Die Leuchtbakterien, die sich ja im Salzwasser am wohlsten fühlen, sind hier am Spiele. In wunderbarem Lichte erstrahlen nunmehr die Gewölbe, und ein einziger mit diesen winzigen Spaltpilzen überzogener Fisch genügt, um uns das Ablesen der Taschenuhr zu gestatten. Wie viele sind über diese wunderbare Erscheinung hinweggeschritten, ohne sie jemals gesehen zu haben!

Der Hafen mit seinen Steinmauern und Holzplanken wird von ebenso zahlreichen wie fesselnden Tierformen bewohnt. Neben dem Meersalat (Ulva lactuca) wächst dessen rote Genossin, die Porphyra leucosticta. Röhrenwürmer (Spirographis spallanzani) entzücken durch das Spiel ihres bald entfalteten, bald zurückgezogenen Kiemenkranzes, und Krabben (Maja), über und über mit Algen „maskiert", kriechen träge über die Algenwatten dahin. Tonnenförmige Kalkschwämme (Sycandra raphanus), Hydroidpolypen (Eudendrum) und feine Moostierchen (Bugula) sitzen an den vom Bohrwurm (Teredo navalis) genagten Pfählen und werden z. T. von kleinen Asselspinnen abgeweidet. Mit dem Planktonnetze brachte ich ebenfalls gute Beute herauf. Darunter die Geiselalge Peridinum divergens, eine der Hauptmacherinnen bei der nächtlichen Seebeleuchtung im Triester Hafen, und Eutreptia lanowi, einen zierlichen Flagellaten, der sich im Canal Grande wieder einmal so wohl fühlte, daß seine Familie zahlreich geworden war wie der Sand im Meere und das ganze Wasser, vom schrägen Sonnenlichte getroffen, in grünem Scheine leuchtete.

Am Nachmittage fahre ich nach dem Villenorte Barcola hinaus und schlendere dann gemächlich, dem Meere folgend, gegen Miramar hinaus. Daheim, in den finsteren Schluchten und Winkeln des Wienerwaldes noch schmutziger, überständiger Schnee, kahles Geäst und zerzaustes, winterstumpfes Graswerk — und hier blühendes, pulsendes, bereits im Hochgefühle seiner Siegerkraft jubelndes Leben! Eine rosenrot blühende Winde (Convolvulus cantabrica L.) zieht über den Straßengraben die Böschung zum Karste hinauf, das große Immergrün (Vinca major L.) hat seine blauen Sterne entfaltet, und über allen thronen die mächtigen Büsche des Besenginsters (Spartium junceum L.), der bald seine gelben Blüten über die Hänge in verschwenderischer Fülle ausschütten wird. (Abb. 2).

Tags zuvor muß Sirocco gewesen sein. Denn kleine und große Lachen decken die breite Fahrstraße und sind mit reichem, totgeweihtem Leben erfüllt. Allerhand Fische haben hier ihr Ende gefunden, Krabben kriechen träge umher, und zahlreiche Algenarten entzücken mit ihren bunten Farben das Auge. Am häufigsten sehe ich den Meersalat und das rotgefärbte Nitophyllum mit den zierlich gegabelten Lagerenden. Auch die Molos haben ihre Opfer gefordert. Seenadeln (Syngnathus acus L.) und Seepferdchen (Hippocampus hippocampus) waren von den mächtigen Wogen emporgeschleudert worden und hatten den Weg ins Meer zurück nimmer gefunden. Nun sind sie, eingeklemmt in die Fugen der massigen Quadern, Wind und Wetter preisgegeben. Gerade ist's Ebbezeit. Die Algengürtel sind tief hinab bloßgelegt, und dem Forscher, der in dem klebrigen Fadengewirr zu suchen versteht, winkt lohnende Beute aus beiden Reichen.

So bin ich allgemach zu den ehrwürdigen Felsblöcken gelangt, die seit ungezählten Jahren Wind und Wellen zu trotzen verstanden und wie riesenhafte Tierhüter vor dem Schlosse Wache stehen, das wir nach unglücklichem Ringen verloren und das zu den schönsten zählt, die je von Menschenhand erbaut wurden. Miramar, du

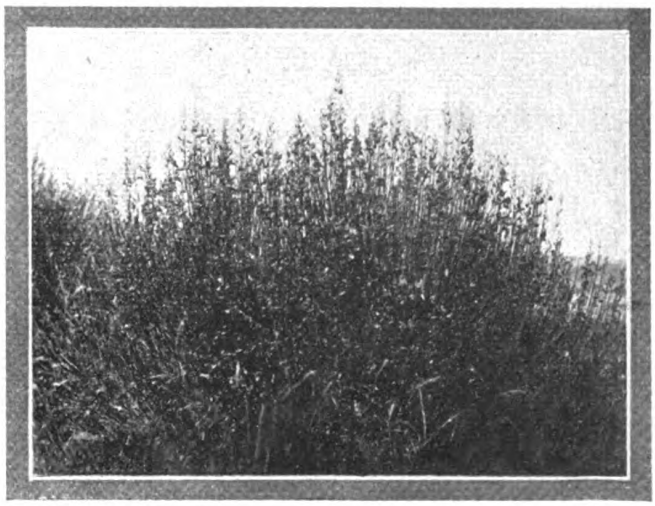


Abb. 2. Blühender Besenginster (Spartium junceum L.) in Südistrien.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

stolzes Seeschloß, wie herrlich und erhaben bist du, und wieviel tiefstes Menschenleid steht in deinem Schicksalsbuche mit unerbittlichem Griffel eingegraben!

Tiefe Wehmut schwebt um diese Schöpfung. Unvergeßlich sind mir die Stunden, die ich an der felsenkrönenden Brüstung verbrachte, während unten das Meer in wilder Wut an die Grundfesten brandete und weißer Gischt aus kochenden Wasserwirbeln hoch empor schäumte. Der Park gehört auf eine Insel der Seligen. Mit schweren Blütentrauben war die Mahonie (Mahonia aquifolium) überdeckt, und in den duftenden Laubengängen rüsteten die Glyzinien zu neuer Pracht und neuem Leben.

Als ich den Rückweg antrat, standen bereits die Sterne am wolkenlosen Himmel. Über Servola schwebten rötlich angesengte Wolken, und an den Fahrzeugen flammten allerorts die bläulich flimmernden Positionslichter auf. Die „Lanterna" begann ihr nächtliches Wächteramt, und ganz draußen entzündete sich an Tausenden von Lämpchen ein wundersames Schauspiel. Kriegsschiffe hatten aus feierlichem Anlasse Lichtgala angelegt. An den Bordwänden und Masten, an Tauen und Raen kletterten die lichtsprühenden Ketten empor und ließen die ganz ins Dunkel der vorgerückten Stunde gehüllten Riesen in scharfen Feuerlinien aus Meer und Nacht emportauchen.

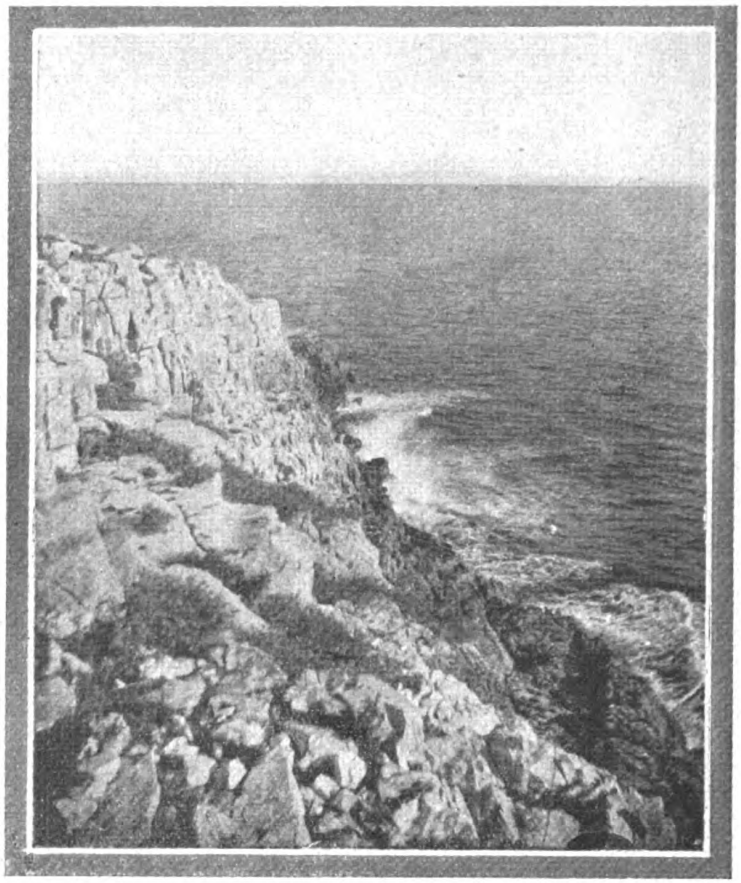


Abb. 3. Brandungen an der Südspitze von Istrien.

Wer die Westküste Istriens genießen, wer die kleinen Uferstädtchen mit ihren altersgrauen Bauten wirklich kennenlernen will, der muß auf die großen Eildampfer verzichten, die in stolzem Bogen um die windumtoste Punta Salvore herumfahren und Pirano wie Rovigno mehr ahnen als sehen lassen. Die Postschiffe, mit Marktweibern, Obst und Gemüse überfüllt, lohnen unsere Geduld in reichstem Maße. Der Reisende gewinnt Einblicke in Sprache und Leben der wetterfesten Westistrianer, er sieht sich den Erzeugnissen des Landes, der Olive und Artischoke, dem „radicchio"*) und den „melanzane" (Solanum melongena) Aug' in Auge gegenüber und trägt reichen Gewinn fürs Leben davon. Der Kanal von Fasana, die zahlreichen, hier „Scoglien" genannten Eilande, weltverloren im Schmucke der weißleuchtenden Asphodelus-Blüte prangend, die Einfahrt in den Hafen von Pola, die mächtigen Docks, die paradiesischen Brionischen Inseln und der riesenhafte Rundbau der Arena einen sich zu einem Bild unbeschreiblicher Schönheit.

Schon in Triest verrieten mir Besenginster, Ölbaum und Feigen das Herannahen eines neuen Florenreiches. Die Asphodelus-Fluren der westistrischen Scoglien bestärkten mich in meiner Meinung, und als ich in der Arena das große Zittergras (Briza maxima L.), das durchwachsenblättrige Johanniskraut (Hypericum perfoliatum L.) und die dichtköpfige Distel (Carduus pycnocephalus Jacq.) fand, da wußte ich, daß die Kinder des Mittelmeeres nicht mehr ferne seien!

Recht lohnend war der Besuch des nahen Siana-Waldes, doch die Krönung meines damaligen Aufenthaltes im österreichischen Kriegshafen bildete der Besuch der Insel Brioni Maggiore, die auf einem kleinen Dampfboote nach genußreicher Fahrt in kurzer Zeit erreicht werden kann. Aus einer wüsten, verwilderten Felseninsel hat hier Menschengeist und Mannestatkraft einen Gottesgarten geschaffen, wie man ihn erst viel weiter südlich vermuten würde. Gleich beim Betreten der Insel wurde ich von prächtigen Erdbeerbäumen (Arbutus unedo L.) empfangen, die gerade im Schmucke ihrer dunkelroten Früchte dastanden. Lorbeer und Myrte (Myrtus italica Mill.), Steineiche (Quercus ilex L.) und Steinlinde (Phyllirea latifolia L.), Pistazien, Sträucher der baumförmigen Heide (Erica arborea L.) und des rotfrüchtigen Wacholders (Juniperus oxycedrus L.) bilden lichte Wäldchen oder treten zu undurchdringlichen Gestrüppen, zu „Macchien", zusammen. Wundervoll war es für den „Nordländer", der kurz vorher seine Heimat in Nebel und Kälte verlassen hatte, hier im Schatten immergrüner Bäume zu wandeln und den Duft einzuatmen, der über

*) Eine bitterlich schmeckende Salatpflanze.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

den Macchien der Mittelmeerländer schwebt und den man selbst nach Jahrzehnten noch wiedererkennt.

Nirgends, von Triest bis über Zara hinab, ist das Meer von solch gesättigter Bläue wie im Hafen von Brioni. Als ich nachmittags zum Monte Castellier und ins Val Catena hinauswanderte, um vorgeschichtliche Ansiedlungen zu besuchen und römische Baukunst zu bewundern, als ich da zu Wiesen kam, die der Ölbaum säumte, die mit unzähligen roten Blütensternen des Gartenbuschwindröschens (Anemone hortensis L.) geschmückt waren und in ihrer Mitte die Trümmer einer Prachtvilla umfaßten, da stand ich ergriffen auf diesem Erdenflecke, wo die Göttinnen von Licht und Duft und Farbe in Eintracht sich die Hände reichen. Nur vor den Tempeln der alten Griechen habe ich ähnliches empfunden.

An einem der folgenden Tage zog ich mit Ränzel und Knotenstock auf Schusters Rappen über die still verträumte Ortschaft Promontore zur Südspitze von Istrien. War es mir ja darum zu tun, möglichst tief in das Reich der Mittelmeerflora hineinzublicken, die den südlichsten Gipfel der dreieckigen Halbinsel fest in Händen hat und ihre Vorposten nordwärts bis über Triest hinauf sendet. Der Weg führte mich durch Felsentriften, wo Pflanze und Gestein ihre Rechte zu wahren wissen und wo es in der Gluthitze der Sommermonate recht grau und trostlos aussieht. Jetzt aber bot sich mir ein farbenfrohes Bild. Den mageren Weideboden zierten die gelben Blüten der Fadennarbe (Romulea bulbocodium [L.] Seb. et M.), und in dem mageren Buschwerk, das, beschnitten und verbissen und von den Stürmen geschliffen, die armseligen Reste von Wäldern vorstellt, konnte ich reiche Ernte halten. Lebhaft gefärbte Orchideen (Orchis-, Ophrys- und Serapias-Arten) wechseln mit einem Heere unscheinbar gekleideter einjähriger Pflanzen (Evax, Parentucellia, Gastridium, Lagurus, Plantago lagopus L., Trifolium stellatum L., Convolvulus tennissimus Sibth. et Sm. u. v. a.) und mit behaarten Stauden, unter denen Marrubium candidissimum L., der weißfilzige Andorn, besonders auffällt. Auf weiten Strecken herrscht der echte Salbei (Salvia officinalis L.) und bildet mit der italienischen Strohblume (Helichrysum italicum [Roth.] Guss.) eine Pflanzengesellschaft, die im Süden oft meilenweit dahinzieht und ihre herben Düfte mit den Winden ins Meer hinaussendet.

Endlich nimmt das Festland ein Ende, die Südspitze ist erreicht. Hier bot sich mir zum ersten Male die Unendlichkeit des Meeres. Denn nur zwei kleine Scoglien, Felonega und Porer (Abb. 1), sind den Strandfelsen von Cap Promontore vorgelagert. Hier schäumt bei Siroccowetter die Brandung in furchtbarer Wut (Abb. 3) empor. Bis hoch hinauf wird der Boden mit Salzen getränkt. Nur wenige Pflanzen sind an so scharfe Kost gewöhnt. Getreulich folgen sie den Strandklippen, die als kreideweißes Band den blauen Meeresspiegel mit dem dunkelgrünen Macchiengürtel verbinden. Ich nenne hier den Meerstrandfenchel (Crythmum maritimum L.), die zierliche Sandnelke (Statice cancellata Bernh.) und den geißkleeartigen Schotenklee (Lotus Allionii Desv.) als häufige Vertreter dieser salzliebenden Pflanzenvereinigung.

Lange blickte ich auf die in weiter Ferne mit dem Himmelsgewölbe vermählte See hinaus und suchte mir das verantwortungsvolle und harte Leben vorzustellen, das dem Leuchtturmwächter auf dem winzigen Eilande Porer beschieden, dessen höchste Erhebung nur vier Meter beträgt. Das ganze Jahr sitzt er auf seiner einsamen Warte, und wenn im Winter die Bora heulend den Steinturm umtost, ist er durch Wochen von jedem Verkehr abgeschnitten.

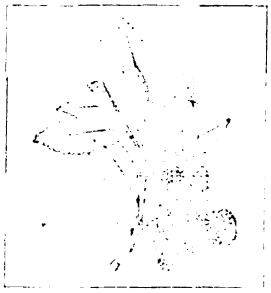
Der Versuch, zum näheren Felonega hinüberzuschwimmen, wäre fast von üblen Folgen begleitet gewesen. Denn eine Strömung trieb mich so stark ab, daß ich das Land nicht mehr erreichen konnte. Eine vorüberfahrende „Trabakel" brachte schließlich Rettung.

Nach mehrtägigen Streifungen, die mich kreuz und quer bis Dignano und Altura brachten, sagte ich Pola Lebewohl und fuhr mit einem Frachtdampfer durch den Quarnero und den Faresinakanal nach Fiume. Wohl selten dürften zwei Hafenstädte, nur wenige Meilen voneinander entfernt, ein so verschiedenes Antlitz besitzen wie der Kriegshafen im Westen und der ungarische Seehandelsplatz im Golf von Fiume. In Pola haben die vorgelagerten Inseln, die Docks und Panzerschiffe und nicht zuletzt die Arena am Bilde mitgeschaffen. Das flachhügelige Hinterland hat nicht einmal den Rahmen dazugegeben. Wie anders bei der ungarischen Nachbarin! Sie wäre nichts ohne den sagenreichen Velebit, der, grauenhaft verkarstet, mit steilen Wänden zum Meer hinabstürzt, nichts ohne den freundlich bewaldeten Monte Maggiore, Istriens höchsten Berg, der die österreichische Riviera mit mächtigen Fittichen beschützt. Alles, Fremde wie Einheimische, drängt aus dem glühend heißen, staubigen und dunstigen Fiume, das keine Sehenswürdigkeiten bietet als eben seine schöne Lage, hinaus in die balsamischen Lüfte von Abbazia, Ica und Lovrana. Ich benutzte einen der schmucken Dampfer, die alle Augenblicke zwischen Fiume und den Kurorten hin und her fahren und sah mich nach kurzer Zeit, während der ich das geschmeidige Spiel der zahlreichen Möwen beobachtete und mich an der rasch wechselnden Fernsicht erfreute, am Strande des weltberühmten Abbazia. Die vornehme und reichgeputzte Gesellschaft fiel mir ebensosehr in die Augen wie die prachtvollen Gartenanlagen, die längs des Strandes dahinziehen und eine Fülle lebhaftester Eindrücke gewähren. Man wandelt buchstäblich unter Palmen, sieht bald zu den schattigen Hängen des mächtigen Bergstockes, bald aufs bläuende Meer und die im Fernendunst verschwimmenden Nordspitzen der Inseln Cherso und Veglia hinaus und beneidet die Mitmenschen, die hier ihr ganzes Leben verbringen dürfen. Am Abend saß ich auf einer der Plattformen, die hart ans Meer gebaut sind, blickte auf die blinkenden Lichter von Fiume und die Feuer der Leuchttürme hinaus und horchte auf das leise Plätschern am Ufer und das linde Rauschen des Windes, der von den Kastanienhainen des Monte Maggiore herabstrich und angenehme Kühlung brachte.

Der nächste Morgen sah mich schon zeitig auf den Beinen. Hatte ich doch die Absicht, den Schutzgeist von Istriens Ostküste zu besiegen. Es war das erstemal daß ich einen Berg erstieg, der am Meeresstrande wurzelt und nahezu eineinhalbtausend Meter (1396 m) sich emporreckt. So hatte ich Gelegenheit, bei zunehmender

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Höhe die Pflanzendecke in ihrem steten Wechsel zu verfolgen. Beim immergrünen Lorbeerhain begann mein Weg und endete in einer subalpinen Formation, die sich himmelweit von den Pflanzengesellschaften der Küste unterschied. Herrlich, unbeschreiblich war die durch kein Wölklein getrübte Ausschau. Große Teile Istriens lagen meinen Blicken preisgegeben. Weit nach Südosten ließ sich der Velebitzug verfolgen, und die Quarneroinseln lagen in einer Anschaulichkeit da, die durch nichts übertroffen werden konnte. Bleigrau dehnte sich das Meer dazwischen, nur da und dort durch eine leichte Brise dunkler gekräuselt und aus dem Kanal von Faresina fuhr träge und einer Nußschale gleich ein Auswandererschiff unbekannten Schicksalen entgegen . . .



Erdbeerbaum mit Blüten und Früchten.

Den Abstieg nahm ich auf der großen Straße, die über die Schulter des Bergrückens vom geschichtlich bekannten Mitterburg (Pisino) nach Mattuglie führt. In stets neuen Bildern bot sich mir dieser Meereswinkel wie ein liebes Mädchen dar. Mit reicher Ausbeute langte ich nachts in Mattuglie an und fuhr mit der Straßenbahn nach Fiume, um am nächsten Morgen meine Reise zum Süden fortzusetzen.

(Fortsetzung folgt.)

Astronomisches im Oktober 1920 / Von Prof. Dr. Arthur Krause

Die Sonne tritt am 23. Oktober abends 6 Uhr in das Zeichen des Skorpions. In Wirklichkeit durchläuft sie im Oktober das Sternbild der Jungfrau. Daß die Sonne in einem anderen Sternbilde steht, als der Name des Zeichens besagt, kommt daher, daß man schon im Altertum die Bahn der Sonne, den zwölf Monaten entsprechend, in zwölf Zeichen einteilte. Damals fielen Zeichen und Sternbilder zusammen. Im Laufe der bisher verflossenen zweieinhalb Jahrtausende ist aber der Frühlingspunkt, der sich damals im Sternbild des Widders befand und daher auch noch der Widderpunkt genannt wird, ins Sternbild der Fische zurückgerückt, und zwar infolge der Präzession der Tag- und Nachtgleichen. Diese laufen in etwa 26 000 Jahren einmal um die ganze Ekliptik herum, so daß sie in zweieinhalb Jahrtausenden um ein Sternbild (Widder—Fische) zurückgerückt sind. So kommt es, daß die Sonne stets um etwa ein volles Sternbild hinter dem Zeichen, in dem sie steht, zurückbleibt. — Ihre Deklination nimmt im Oktober ab von — 3° 10′ am 1. Oktober bis auf — 14° 6′ am 31. Oktober. Dadurch nimmt die Tageslänge um weitere zwei Stunden ab. Die Fleckentätigkeit der Sonne ist gering.

Für Berlin:	Aufgangszeit:	Untergangszeit:	Tageslänge:
1. Oktober	6h 2m	5h 36m	11h 34m
8. „	6h 14m	5h 21m	11h 7m
16. „	6h 28m	5h 2m	10h 34m
23. „	6h 41m	4h 47m	10h 6m
31. „	6h 56m	4h 31m	9h 35m

Die Zeitgleichung im Sinne „mittlere Zeit vermindert um wahre Zeit" beträgt am:

1. Oktober	— 10 Min.	17 Sek.
16. „	— 14 „	21 „
31. „	— 16 „	9 „

Die zweite Finsternisperiode dieses Jahres beginnt in den ersten Nachmittagsstunden des 27. Oktober mit einer totalen Mondfinsternis. Sie beginnt nachmittags 1 Uhr 26 Min. als partielle Finsternis. 2 Uhr 59 Min. tritt die Totalität ein, die bis 3 Uhr 54 Min. nachmittags dauert. Das Ende der partiellen Finsternis und damit das Ende der Finsternis überhaupt tritt 4 Uhr 58 Min. ein. Die Sichtbarkeit erstreckt sich auf den größten Teil des westlichen Nordamerika, den Stillen Ozean, Australien, Asien, den Indischen Ozean, Ostafrika und das östliche Europa. In Deutschland ist die Finsternis nur teilweise sichtbar, weil der Mond in den Orten westlich der Linie Husum, Braunschweig, Regensburg erst nach Ende der Finsternis aufgeht.

Phasen des Mondes:

Letztes Viertel	☾	5. Oktober	nachts	1h 54m
Neumond	●	12. „	„	1h 50m
Erstes Viertel	☽	20. „	„	1h 29m
Vollmond	○	27. „	nachm.	3h 9m

Der Mond steht am 18. Oktober abends 8 Uhr in Erdferne und am 4. Oktober vormittags 11 Uhr und am 30. Oktober nachmittags 4 Uhr in Erdnähe. Er erreicht am 17. Oktober seinen Tiefststand am Himmel und am 3. und 30. Oktober seinen Höchststand.

Der Mond steht im Oktober zu folgenden Planeten in Konjunktion:

Am 9.	Oktober	vormittags	8 Uhr	zu Jupiter
„ 10.	„	nachts	1 „	„ Saturn
„ 13.	„	abends	8 „	„ Merkur
„ 14.	„	vormittags	8 „	„ Venus
„ 17.	„	abends	7 „	„ Mars.

Sternbedeckungen durch den Mond (Zeit der Konjunktion in Rektaszension):

29. Oktober	abends	9h 57m	68 Tauri 4.3ter Größe
30. „	nachts	11h 56m	119 „ 4.9ter „

Merkur bleibt im Oktober unsichtbar. Er steht am 6. Oktober abends 10 Uhr im Aphel seiner Bahn und befindet sich am 25. Oktober vormittags 10 Uhr in größter östlicher Elongation von der Sonne, 24° 8′ von ihr entfernt. Sein Stand am 24. Oktober im Sternbild der Wage ist:

AR = 15h 27m; Dekl. = — 21° 43′.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Venus ist anfangs des Monats im Westen nach Sonnenuntergang eine Viertelstunde lang als Abendstern zu sehen. Ende des Monats hat ihre Sichtbarkeitsdauer bis auf $^3/_4$ Stunde zugenommen. Sie durchläuft die Sternbilder Jungfrau, Wage und Skorpion. Am 16. Oktober sind ihre Koordinaten:

$$AR = 15^h\ 12^m;\ Dekl. = -18^0\ 17'.$$

Mars ist Anfang des Monats $1^1/_4$ Stunde lang im Westen am Abendhimmel nach Sonnenuntergang zu sehen. Ende des Monats beträgt seine Sichtbarkeitsdauer infolge der länger werdenden Nächte zwei Stunden. Der Planet geht rechtläufig durch die Sternbilder Wassermann und Schütze. Am 16. Oktober ist sein Standort:

$$AR = 17^h\ 53^m;\ Dekl. = -25^0\ 10'.$$

Jupiter ist ähnlich wie Mars früh vor Sonnenaufgang im Osten zu sehen, Anfang des Monats $1^3/_4$ Stunden lang, Ende des Monats bereits vier Stunden lang. Er befindet sich rechtläufig im Sternbild des Löwen. Seine Koordinaten am 16. Oktober sind:

$$AR = 10^h\ 49^m;\ Dekl. = +8^0\ 32'.$$

Verfinsterungen der Jupitermonde:

1.	Oktober	II.	Trabant	Eintritt	nachts	$5^h\ 50^m$
3.	„	I.	„	„	morgens	$7^h\ 59^m$
5.	„	I.	„	„	nachts	$2^h\ 28^m$
6.	„	III.	„	„	„	$12^h\ 20^m$
12.	„	I.	„	„	„	$4^h\ 21^m$
12.	„	IV.	„	„	„	$5^h\ 10^m$
13.	„	III.	„	„	„	$4^h\ 18^m$
19.	„	II.	„	„	„	$12^h\ 19^m$
19.	„	I.	„	„	morgens	$6^h\ 15^m$
21.	Oktober	I.	Trabant	Eintritt	nachts	$12^h\ 43^m$
26.	„	II.	„	„	„	$2^h\ 55^m$
28.	„	I.	„	„	„	$2^h\ 36^m$
28.	„	IV.	„	„	„	$11^h\ 10^m$
29.	„	IV.	„	Austritt	„	$3^h\ 45^m$

Die Sichtbarkeitsdauer von Saturn, der im Osten vor Sonnenaufgang sichtbar ist, wächst von $^3/_4$ Stunden zu Beginn des Monats bis $3^1/_2$ Stunden am Ende des Monats. Der Planet befindet sich rechtläufig an der Grenze der Sternbilder Löwe und Jungfrau. Er steht am 16. Oktober:

$$AR = 11^h\ 25^m;\ Dekl. = +5^0\ 47'.$$

Uranus steht im Steinbock. Er kann bis kurz nach Mitternacht beobachtet werden.

16. Oktober AR: $22^h\ 17^m$; Dekl.: $-11^0\ 30'$.

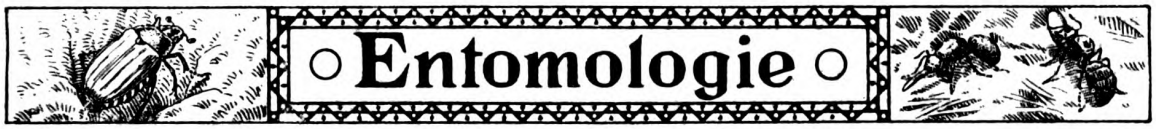
Neptun steht im Krebs. Er läßt sich nur im Fernrohr beobachten und ist von Mitternacht an sichtbar.

18. Oktober AR: $9^h\ 4^m$; Dekl.: $+16^0\ 48'$.

Die glänzend helle Milchstraße verläuft jetzt von Nordosten über das Zenit nach Südosten. Sie teilt sich im Schwan und im Adler in mehrere Arme, so daß man inmitten der milchigen Fläche dunklere Gegenden gut unterscheiden kann.

In den Tagen vom 10. bis zum 20. Oktober, insbesondere am 18. Oktober ist ein Sternschnuppenschwarm zu sehen, dessen Ausgangspunkt (Radiationspunkt) im Orion und im Stier liegt.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht.



Das Alphabet auf dem Schmetterlingsflügel / Von Julius Stephan

In Gesellschaft der kleinen und großen Füchse, der Trauermäntel und Pfauenaugen kann man im Frühling und später wieder im Juli, August einen etwas kleineren, lebhaft rotgelben, dunkel gefleckten Falter treffen, der seiner scharf ausgezackten Flügel wegen auch dem Auge des Nichtsammlers auffällt. Setzt er sich mit nach oben zusammengeklappten Schwingen ins Gewirr dürrer Blätter, so ist es beinahe unmöglich, ihn zu erkennen, so trefflich schützt ihn die graue, braune und grünlich gewässerte (rindenfarbene) Unterseite. Bei näherem Zusehen bemerkt man auf dieser Rückseite, und zwar der Hinterflügel, ein weißes haken- oder winkelförmiges Zeichen, ein kleines c. Jetzt wissen wir sofort, welchen Eckflügler wir vor uns haben: den C-Vogel, dem schon Vater Linné den wissenschaftlichen Namen c-album (Weißes C) gab. Bei gewissen Aberrationen (Spielarten) ist dieses Zeichen mehr oder weniger umgestaltet, so daß man andere Buchstaben darin zu erblicken meint; es gibt demgemäß ein f-album Esp., ein j-album Spl., ein jota-album Nwh. usw. Eine etwas heller gefärbte, im Süden fliegende Art, ein Vetter unseres C-Fuchses, Polygonia egea Cr., variiert als i-album Esp. Bei einer weiteren Art, die in China und Japan zu Hause ist, ist das c nicht weiß, sondern matt goldglänzend; sie heißt deshalb c-aureum L. Bei den nordamerikanischen Verwandten endlich zeigt jenes Zeichen Silberglanz, was wiederum in den Namen c-argenteum Dbl., g-argenteum Dbl. u. dgl. zum Ausdruck kommt.

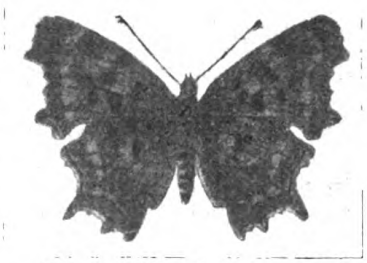


Abb. 1. C-Vogel (Polygonia c-album L.). Oberseite.

Solcher „Buchstaben-Schmetterlinge" kennt man eine ganze Anzahl. Es dürfte mit Hilfe einiger Phantasie nicht sonderlich schwer fallen, sämtliche Buchstaben des römischen und griechischen Alphabets auf den Flügeln von Tag- und besonders von Nachtfaltern wiederzuerkennen. Es würde natürlich zu weit führen, alle derartig gezeichneten Arten aufzuzählen, ich will mich in Nachstehendem darauf beschränken, solche Spezies zu erwähnen, die ihren

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wissenschaftlichen und volkstümlichen Namen von der buchstabenähnlichen Zeichnung herleiten; aber auch hierbei sollen in der Hauptsache nur die heimischen Gestalten Berücksichtigung finden.

Ein dem großen Fuchs in Größe, Färbung und Zeichnung zum Verwechseln ähnlich sehender Falter, bei uns übrigens eine Seltenheit ersten Ranges, trägt unterseits ganz das Kleid des vorhin beschriebenen C-Vogels, nur steht an Stelle des c ein weißes L. Esper nannte das Tier deshalb L-album, Schiffermüller deutete jenes Signum als V und taufte es als vau-album; der erste Name ist jetzt allgemein anerkannt. Der Falter, der sich vom südöstlichen Europa durch Ungarn nach Österreich bis nach Schlesien verbreitet (der Zufall führte mir vor einigen Jahren in Oberschlesien zwei Exemplare in das Netz), wird neuerdings auch in die Gattung Polygonia gestellt.

Abb. 2. C-Vogel. Rückseite.

Von den reizenden Zipfelfalterchen oder Buntlingen führe ich das „weiße Zickzack" (Thecla w-album L.) hier auf, ein braungraues, geschwänztes Tagvögelchen, das auf der Hinterflügelunterseite einen zickzack- oder W-förmigen (beim Weibchen schärfer hervortretenden) Querstreifen aufweist. Es schwirrt im Juli an Waldrändern um die Gebüsche, ist aber nirgends gewöhnlich. Seine nächsten, bei uns heimischen Verwandten sind das Pflaumenfalterchen (Thecla pruni L.) und der Schlehenbuntling (Th.spini Schiff.), die gleichfalls unterseits Zickzackstreifen führen; eine in China häufige Art taufte Oberthür v-album (Weißes Vau).

Durchmustern wir die Nachtschmetterlinge auf die hier in Rede stehende Eigentümlichkeit, so fällt uns zunächst der imposanteste aller „Buchstaben-Falter" auf, der Nagelfleck oder Schieferdecker, auch Tau-Spinner (Aglia tau L.) genannt. Das herrliche, ockergelb (als Weibchen bleichgelb) gefärbte Tier hat auf jedem Flügel oberseits einen großen schwarzblauen Augenfleck, der einen weißen, t-förmigen Kern zeigt. Der letztere erklärt sowohl den wissenschaftlichen Namen als auch die volkstümliche Benennung; der von den Schieferdeckern benutzte Hammer ist bekanntlich von ähnlicher Gestalt wie der griechische Buchstabe τ (Tau). Der Spinner erscheint bereits im Mai in den aufgrünenden Buchenwäldern und fliegt vormittags rastlos nach dem im Grase oder träg an Baumstämmen ruhenden Weibchen. (Daß der Sammler sich diese „Liebestollheit" zunutze macht und mit einem frisch ausgeschlüpften, in ein Gazekästchen gesperrten Weibchen Dutzende von männlichen Freiern anlockt, mag hier nebenbei erwähnt sein.)

Abb. 3. Gammaeule (Plusia gamma L.).

Zu den Spinnern zählt auch das „Schwarze L." (Arctornis l-nigrum Müll.), ein naher Verwandter des oft schädlich auftretenden Weidenspinners (Stilpnotia salicis L.); er hat mit diesem auch die Größe und das weiße Kleid gemein. Die Vorderflügel zeigen oberseits am Schluß der Mittelzelle einen schwarzen gebogenen Strich, der einem L oder V ähnlich sieht. Der Falter ist wenig bekannt; er läßt sich im Hochsommer in Buchen- und Eichenschlägen von den Bäumen schütteln oder klopfen, von denen er dann wie leblos herabfällt. Nach Hagelschlägen oder Platzregen findet man ihn oft in Mehrzahl auf Waldwegen liegen; im allgemeinen ist er aber selten. Seine bunte Haarbuschraupe hat die Eigenart, sich bei Beunruhigungen durch einen Sprung von den Bäumen herunterzuschnellen; sie verwandelt sich zwischen zusammengesponnenen Blättern und liefert den Falter nach überraschend kurzer Puppenruhe, oft schon nach acht Tagen.

Zu den Bärenspinnern gehört das „weiße Ypsilon" (Micrarctia y-albula Ob.), ein gelb, weiß und braun gezeichnetes Tier aus Westchina, das unserem kleinen Wegerichbär (plantaginis) nahesteht. - -

Wir kommen nun zu der überaus artenreichen und vielgestaltigen Familie der eulenartigen Nachtfalter, die in ihren Ring-, Zapfen- und Nierenmakeln, ihren Querstreifen, Wellenlinien und Pfeilflecken oft die seltsamsten und überraschendsten Zeichnungen und Hieroglyphen darstellen.

Abb. 4. Schwarzes C.

Als wahre Mustergruppe verdient zunächst die Gattung Plusia, die mit prächtigen Gold- und Silberflecken gezierten Metalleulen, genannt zu werden. Wir haben da ein goldenes Jota" (Plusia jota L.), eine im Juni fliegende Seltenheit, die ihren Namen nicht ganz (oder nicht immer) mit Recht führt; denn das kleine Silberzeichen auf den trübrosafarbenen, olivbraun schattierten Vorderflügeln stellt weniger ein griechisches ι als ein γ dar. Noch geschätzter ist das „goldene C" (c-aureum L.), das im Juli, August erscheint, bei uns aber nur sehr sporadisch auftritt. Ferner gibt es ein „goldenes L" (l-aureum Frr., Synonym zu accentifera Lf.), ein „goldenes Vau" (v-aureum Guen, eine Form der Plusia pulchrina Haw.) und ein „silbernes Vau" (v-argenteum Esp., aus den Südschweizer und Kärntner Alpen). Der häufigste Vertreter der Gattung ist die den ganzen Sommer über auf Wiesen und Kleefeldern schwärmende Gammaeule (Plusia gamma L.), bei der Jugend auch als „silberne Pistole" bekannt. Der Falter hat eine ungeheuer weite Verbreitung, er kommt in ganz Europa, auch im höchsten Norden, sowohl in der Ebene als im Gebirge, in Nordafrika, Nord- und Zentralasien vor. Bei uns gehört er zu den allergemeinsten Schmetterlingen, der jährlich drei Bruten zeitigt, von denen einzelne Exemplare sogar den Winter überdauern. Der Gammaeule in der Zeichnung sehr ähnlich sind Plusia macrogamma Ev. aus Lappland und Finnland, Pl. microgamma Hbn., gleichfalls eine Bewohnerin des hohen Nordens, Pl. v-minus Ob. aus dem Amurlande, ferner

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Pl. ni Hb.*), bei der das Silberzeichen einem griechischen ν (Ny) gleicht, und Pl. ain Hch., ein Hochgebirgstier, das auch im Riesengebirge hin und wieder beobachtet wird. (ain ist ein hebräischer Buchstabe, ähnlich dem griechischen Gamma.)

Zeitig im Frühjahr, oft schon im März, erscheint eine hübsche, graubraune Eule, dem Genus Taeniocampa angehörig, der Linné wegen der schwarzen, dem kleinen gothischen g ähnlichen Zeichnung den Namen gothica gab; Hübner beschrieb sie später noch einmal als nun atrum, entsprechend dem hebräischen ς, mit dem die Nierenmakel umzogen ist. Der Falter stellt sich abends gern an blühenden Salweiden ein, läßt sich auch mit Köder anlocken.

Eine ganze Reihe von „Buchstaben" finden wir in der großen Gattung Agrotis (Ackereulen). Eine in Süddeutschland sich zeigende seltene Art heißt i-intactum Hbn. (in den Schmetterlingswerken jetzt als margaritacia Vll. aufgeführt), eine andere (auch bei uns häufige), glareosa Esp., wurde von Duponchel i-geminum, von Hübner hebraica getauft. Viel häufiger ist c-nigrum L., das schwarze C, nach der Nahrungspflanze der Raupe auch Spinateule genannt, und Agr. ypsilon Rtt., die Pappelrindeneule, die auf rauchig graubraunen Vorderflügeln eine Ypsilon-ähnliche Zapfenmakel trägt. Die erste erscheint zweimal, im Frühling und Sommer, die zweite (die nicht nur in Europa, sondern auch in Nordamerika und den meisten tropischen Ländern vorkommt) nur im Hochsommer bis in den Herbst hinein; überwinterte Exemplare kommen freilich wieder im April zum Vorschein. Eine andere Ypsilon-Eule gehört zur Gattung Dyschorista und wird jetzt als fissipuncta Hw. geführt; es ist ein kleines lichtgraues Tierchen, das im Juni, Juli überall gemein auftritt.

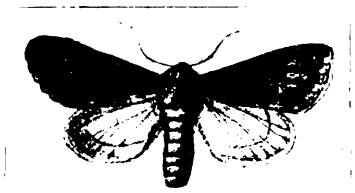


Abb. 5. Pfeileule (Acronycta psi L.).

Sehr charakteristische Zeichnungen tragen die Grauscheckeneulen (Acronycta). Die bekannteste Art dieser interessanten Gattung ist der „große Pfeilvogel" oder die Schleheneule, die auf den Vorderflügeln ein unverkennbares Dreizack oder griechisches ψ sehen läßt und darum von Linné als psi vorgestellt wird. Ebenso gefärbt und gezeichnet ist der „kleine Pfeilvogel" (Acr. tridens Schiff.). Die Falter kommen aus spinnerartigen Haarraupen, die sich zur Verpuppung feste, mit Holzsplittern vermischte Kokons zusammenleimen.

An Pfosten, Geländern und Baumstämmen ruht im August oder September öfters ein hübscher Nachtschmetterling mit kalkfarbenen, grau gescheckten Vorderflügeln; bei genauerem Zusehen erkennt man an der sog. Zapfenmakel eine schwarze χ-förmige Zeichnung, die Veranlassung zu der Linnéschen Bezeichnung chi gab. Das Tier, das zur Gattung Polia (Graueulen) gehört, führt auch den Namen Merkur oder – nach der Nahrungspflanze seiner meergrünen Raupe – Akelei-Eule. – Ebenfalls grau, aber unscheinbarer, ist eine gleichfalls im Spätsommer fliegende Form von Apamea testacea Hbn., die ihrer Zeichnung wegen χ-notata Hw. genannt wurde. Ähnlich sieht Acr. χ-signata Hdgr. aus Ostasien aus.

Eine Herbstfliegerin und zugleich eine begehrte Seltenheit ist das „schwarze Vau", Orrhodia vau-punctatum Esp., die Eule hat die Eigentümlichkeit, wenig zu fliegen; daher kommt es wohl, daß man viele Exemplare mit verkümmerten Flügeln antrifft. — Zu den bleichgelben Schilfeulen gehört das „weiße L", Leucania l-album L., im Gegensatz zur vorigen eine sehr gewöhnliche Erscheinung, die man auch am Tage an blühenden Disteln überraschen kann. Unter den Holzeulen (Xylina) haben wir ein „griechisches L" (λ), die mehr im Norden vorkommende dunkelblaugraue, fein gesprenkelte lambda F.

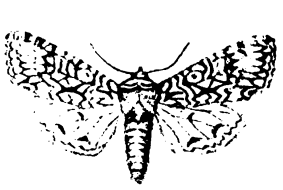


Abb. 6. Akeleieule (Polia chi L.).

Der griechische Buchstabe ζ ist vertreten bei der die Alpen bewohnenden Hadena zeta Tr., der griechische Buchstabe κ (Kappa) bei der südeuropäischen Mamestra cappa Hb.

Sonnenliebende Tiere sind die Angehörigen der schon früher erwähnten Gattung Euclidia; die bekannteste Art ist die „M-Eule"; sie trägt auf den dunklen Vorderflügeln schön schattierte „geometrische Figuren", auf den weißlichgelben Hinterflügeln schwarze, m-artige Binden, heißt deshalb mi Cl.

Es würde zu weit führen, hier auch alle heimischen Arten des Spinner- und Eulengeschlechtes aufzuführen, die auf den Flügeln W-ähnliche Zackenlinien zeigen; es sind ihrer sehr viele, besonders aus den Gattungen Agrotis, Calocampa, Hadena und Mamestra. Zur letzteren gehört w-latinum Esp., eine Abart der in ganz Mitteleuropa häufigen Ampfereule (Mam. dissimilis Kn.).

Den Buchstaben i finden wir noch bei Perigrapha i-cincta Schiff. (Österreich, Südrußland) und Hadena i-niger Haw., eine Aberration der sehr veränderlichen Roggeneule (secalis L.).

Das o ist das Charakteristikum für die Nulleneule (Dicycla oo L.) und den Nullspanner (Codonia omicronaria), die beide bereits an anderer Stelle Erwähnung fanden. Der Name omicronaria ist von dem griechischen Buchstaben Omikron herzuleiten.

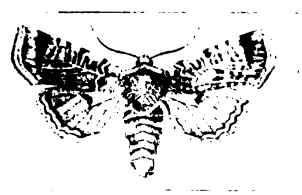


Abb. 7. Orrhodia vau-punctatum Esp.

Auch das griechische „My" findet man in der Familie der Spanner oder Geometriden zur Namensgebung verwandt. Linné tauft eine schön grüngraue Larentia-Art (Blattspanner) miata, und Fabricius gab einer nahe verwandten Spezies, die bereits Hübner als scriptu-

*) Eine mehr südeuropäische Spezies, die ich in Anzahl auch auf den Kanarischen Inseln fing.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

rata beschrieb, denselben Namen. Beide Falter, übrigens gesuchte Seltenheiten, haben entsprechende Zeichnungen auf den Vorderflügeln.

Thamnonoma wauaria L., der sog. „Weling", ein zarter grauer Spanner, der im Juni und Juli langsamen Fluges durch Gärten und Gebüsche schwirrt und nirgends ungewöhnlich ist, hat seinen Namen von der V- oder W-ähnlichen Gestalt des Mittelschattens der Vorderflügel. —

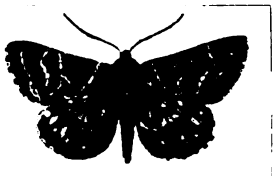


Abb. 8. Euclidia mi L.

Den Beschluß mag ein Mikrolepidopteron (Kleinschmetterling) aus der Gruppe der Zünsler bilden, das „gelbe Tau" (Oinophila v-flavum Hw.), ein winziges, braunes, gelb gezeichnetes Tierchen, das unter dem Namen „Pfropfenmotte" vielfach bekannt ist. Seine Larve ist nämlich ein ungebetener Gast im Weinkeller, wo sie die an Fässern wachsenden Algen (den „Faßmoder") verzehrt, sich aber nicht selten auch in die Flaschenkorken einbohrt.

Meteorologie

Neue Forschungen in der Wetterkunde / Von Prof. O. Freybe

A. Schmauß, München, weist in einem Aufsatz über Kolloidchemie und Meteorologie (Met. Ztschr. 1920, 1/2) auf die weitgehende Ähnlichkeit des Verhaltens von Kolloidlösungen mit den Witterungsvorgängen hin. Die aus der Kolloidchemie herübergenommenen Vorstellungen lassen Witterungsvorgänge besser verstehen, wie an Beispielen gezeigt wird. — Derselbe Forscher macht in Heft 6 der Met. Ztschr. wieder eine Anzahl dieser stets anregenden „Randbemerkungen" zu den verschiedensten Fragen der Wetterkunde. — W. Köppen, Hamburg, verteidigt in einem Aufsatz über das Verhalten der Baumgrenze zur Lufttemperatur (Met. Ztschr. 1/2) den Satz, daß die Baumgrenze annähernd mit der 10°-Isotherme des wärmsten Monats zusammenfällt, gegen die Ansicht von Brockmann, Zürich, der annimmt, daß der ozeanische oder kontinentale „Klimacharakter" das Maßgebende sei, ein Begriff, der durch Zahlen nicht festgelegt ist, also unbestimmt und anschmiegbar bleibt. — Im gleichen Heft bezeichnet H. Schulz, Hamburg, die Tatsache, daß bei einem Schneefall mit folgendem Aufklaren die Temperatur meist beträchtlich sinkt, als Folge von stärkerer Verdunstung des frisch gefallenen, also lockeren Schnees. — In Heft 3/4 der Met. Ztschr. erklärt W. Schmidt den täglichen Temperaturabgang in den unteren Luftschichten durch die Annahme, daß zwei Ursachen an seinem Zustandekommen beteiligt sind, nämlich außer dem Strahlungsumsatz an der Erdoberfläche, der durch Scheinleitung eine rasch abnehmende Temperaturwelle bis etwa 1000 m in die Luft entsendet, noch durch unmittelbaren Strahlungsumsatz in der Luft, der die ganze Luftschicht hindurch eine Wärmeschwankung erzeugt.

Die Witterung im August 1920 / Von Prof. O. Freybe

Zu Anfang des Monats zogen auf dem für die Jahreszeit üblichen Wege, nämlich von Westen nach Osten, Tiefdruckwirbel durch das nördliche Europa. Die Luftdruckwellen an ihrer Südseite (Randtiefs und Zwischenhochs) brachten uns wechselndes, aber meist trübes Wetter mit zahlreichen Regenfällen, die nur an manchen Teilen Deutschlands noch erwünscht waren. Am 10. schien Aussicht auf Besserung zu sein, insofern neue Wirbel nicht mehr vom Weltmeere heranzogen, sondern dem letzten Wirbel ein Hochdruckgebiet von Westen her folgte, das sich auch langsam verstärkte und über den Nordwesten ausbreitete. Am 12. überstieg der Luftdruck über den britischen Inseln zum erstenmal 770 mm, stärkere Hoffnung auf sonniges, warmes Wetter erweckend. — Doch schon am 13. (dem Tage vor dem Neumonde) wurde die Hoffnung geringer. Die 770-Drucklinie war verschwunden. Im Nordwesten tauchte ein neuer Wirbel auf und drängte das Hochdruckgebiet südwärts nach Frankreich. Nun war die Bahn für neue ozeanische Wirbel wieder frei. Ein abgetrenntes Teiltief zog sogar durch Deutschland. Andere folgten ihm auf dieser südlichen Bahn, die für Deutschland eine neue Niederschlagszeit bedeutete und die unsere Landwirte nicht gerade erfreute. Wieder erregte am 25. ein im Westen auftauchendes Hoch neue Hoffnung. Es breitet sich aus, läßt uns jedoch vorläufig noch durch das Fegefeuer der kalten Nordwinde hindurchgehen, die auf der Rückseite des letzten Tiefdruckwirbels zwischen ihm und dem neu heranziehenden Hochdruckgebiet auftreten müssen. Immerhin bewegte sich jener letzte Tiefdruckwirbel langsam ostwärts, seine westlichen Ausläufer brachten Deutschland noch Regenfälle, in Ostdeutschland wiederholt kräftige. Auch breitete sich das westliche Hochdruckgebiet aus. — Da tritt am 30. (dem Tage vor dem Vollmond) etwas recht Seltenes und Auffallendes ein, was alle Wetterberichte vom Erdboden und aus der Höhe vorläufig unerklärlich lassen. Der seither, wenn auch langsam, sich ostwärts entfernende Wirbel kehrt um, er wird „rückläufig" und zieht vom östlichen Deutschland wieder nach dem westlichen, so daß auch hier zu guter Letzt nochmals eine Regenzeit einsetzt, die der Landwirtschaft recht unwillkommen war.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Mitteilungen der D.N.G.

Das vorliegende Heft, das erste des elften Jahrganges, zeigt eine neue Gestalt. Äußerlich ist es das wirksame Umschlagbild, gezeichnet von dem auf naturwissenschaftlichem Gebiete besonders bewährten Kunstmaler Herrn Franz Schmidt-Kahring. Im Innern ist es die Titelzeichnung und die teils neuen Abteilungsvignetten, ebenfalls von Herrn Schmidt-Kahring, sowie die gefälligere Anordnung des Satzes. Diese neue Ausstattung soll die Einleitung sein zu einem weiteren Ausbau der „Natur". Werden uns gegenwärtig auch noch Schranken gesetzt durch die reichsgesetzliche Begrenzung der Papierverwendung, — einmal muß es doch anders werden! Bis dahin erbitten wir wohlwollende Berücksichtigung aller durch die Wirrnisse der Zeit sich ergebenden Notwendigkeiten.

Was wir bisher geschaffen haben, findet allgemeine Anerkennung. Wenn uns einer der angesehensten Naturwissenschaftler, Herr Professor Dr. H — — d, Direktor eines der bedeutendsten naturwissenschaftlichen Institute Deutschlands, schreibt: „. . . die Veröffentlichungen sind besser, als andere bekannte, sogenante populär-naturwissenschaftliche Publikationen, die sich oft durch seichte Behandlung und leichtfertiges Urteil auszeichnen," so mag dieses Beweis genug sein für den Wert der „Natur" und der Buchbeigaben.

Unsere Leistungen zu vervollkommnen, sind wir ernstlich gewillt. Dazu bedürfen wir aber der Unterstützung aller Naturforscher und Naturfreunde. Mag deshalb jeder freudig die geringe Beitragserhöhung von nur 2 Mark jährlich für den neuen Jahrgang hinnehmen. Ungern haben wir uns zu dieser Erhöhung entschlossen. Die gewaltig gewachsenen Herstellungskosten, die hohen Löhne usw. zwingen uns aber dazu. Wir fordern nichts Außergewöhnliches. Das wird ein Vergleich ergeben mit den Preisen für andere Zeitschriften, Tageszeitungen usw., die heute das Drei- bis Vierfache des Preises vor dem Kriege kosten. Gerade deshalb erhoffen wir weitere treue Mitarbeit und danken für die bisherige Förderung unserer Bestrebungen.

Neue Naturbändchen. Der neue Jahrgang wird folgende Buchbeigaben bringen:

1/2. Pfeiffer, Photographische Optik, ein starker Doppelband mit Bildern aus einem Preisausschreiben der D.N.G. (Preis für Nichtmitgl. 3 Mk., geb. 6 Mk.)

3. Eckardt, Meeresvögel. Mit Abbildungen. (Preis für Nichtmitglieder 1.50 Mk., gebunden 3 Mk.)

4. France, Das Gesetz des Lebens. Mit Abbildungen. (Preis f. Nichtmitgl. 1.50 Mk., geb. 3 Mk.)

Einbanddecken für den eben beendeten Natur-Jahrgang, sowie für alle früheren Jahrgänge sind zum Preise von je 2,50 Mk., Einbanddecken für die Natur-Buchbeigaben zum Preise von je 1,50 Mk. zu beziehen durch unsere Geschäftsstelle. Auch jede Buchhandlung besorgt sie zu dem gleichen Preise.

Mitgliedskarten für das neue Gesellschaftsjahr 1919/20 liegen diesem Heft bei. Wenn sie fehlen sollte, wolle man reklamieren, damit wir Ersatz senden können. Bei Inanspruchnahme von Vergünstigungen durch die D.N.G. ist die Mitgliedskarte stets als Ausweis erforderlich.

Die **Treptow-Sternwarte** in Berlin hat im Oktober folgende Vorträge vorgesehen:

Sonntag, den 19. Oktober, nachm. 3 Uhr: „Ferientage an der Ostsee, in der Sächsischen Schweiz und im Spreewald" (Filme). — Nachm. 5 Uhr: „Das Berner Oberland" (Filme). — Abends 7 Uhr: „Bilder aus dem Harz, Thüringen und dem Riesengebirge" (Filme).

Dienstag, den 21. Oktober, abends 7 Uhr: „Sonne und Mond" (Vortr. m. Lichtb. v. Dir. Dr. Archenhold).

Mittwoch, den 22. Oktober, abends 7½ Uhr: „Astronomische Entdeckungen während des Weltkrieges" (Vortr. m. Lichtb. v. Dir. Dr. Archenhold).

Sonnabend, den 25. Oktober, nachm. 5 Uhr: „Aus fernen Landen" (Filme).

Täglich:

1. Führung durch das Astronomische Museum. Erklärung der Konstruktion des großen Fernrohrs von 2 Uhr nachmittags bis 8 Uhr abends.

2. Beobachtungen mit dem großen Fernrohr bei klarem Wetter von 2 Uhr nachmittags bis 8 Uhr abends; am Tage Sonnenflecken, abends Saturn mit Ringen, Jupiter mit Monden, Orionnebel, Doppelsterne, Mond, soweit sichtbar usw.

Die **Märkische Mikrobiologische Vereinigung, e. V., Berlin,** hält vom 17. Oktober bis 19. Dezember 1919, Freitags abend 8—10 Uhr, einen

Kursus über Kryptogamenkunde (I. Teil)

ab. Thema: Entwickelungsgeschichtliches, Biologie und Aufbau der Gefäßkryptogamen (Farne, Schachtelhalme, Bärlappe) und Bryophyten (Torf-, Laub- und Lebermoose). Es werden ca. 30 Dauerpräparate angefertigt, die Eigentum der Teilnehmer bleiben. Honorar: Mk. 25.—, für Mitglieder der D.N.G. Mk. 20.—, Platzgebühr Mk. 5.—. Meldungen umgehend an die Geschäftsstelle der „Märkischen Mikrobiologischen Vereinigung", e. V., Berlin-Steglitz, Birkbuschstr. 86.

Frankfurt a. M. Unsere Mitglieder treffen sich an jedem dritten Donnerstage im Monat im Vereinslokal des Schleideneck, Ecke Schleidenstraße und Mittelweg, abends 7½ Uhr. Für die nächste Zeit sind Referate aus unserem Mitgliederkreise in Aussicht genommen.

Kassel. Bei gutem Wetter finden alle Sonntage vormittags 10 Uhr gemeinsame Exkursionen unter fachmännischer Führung statt. Dieselben finden teils auf Wilhelmshöhe (Treffpunkt: Endstation der elektrischen Bahn), teils in der Karlsaue (Treffpunkt: Schöne Aussicht) statt. Es sind hydrobiologische, botanische und geologische Exkursionen geplant. Unsere Mitglieder werden gebeten, Naturfreunde ihres Bekanntenkreises auf dieser lehr- und genußreichen Spaziergänge aufmerksam zu machen. Näheres ist zu erfahren durch Herrn Vergin, Kassel-Wilhelmshöhe, Landgraf Karlstr. 21¼. Tel. 1370.

Leipzig. Zusammenkünfte unserer Mitglieder finden im Rosental-Kasino, Rosentalgasse 8, statt.

Der nächste Vereinsabend ist am 17. Oktober, und dann alle 14 Tage. Beginn der Vereinsabende pünktlich 8 Uhr. — Naturfreunde — auch Damen — sind stets willkommen.

Näheres über Vorträge und andere Veranstaltungen durch die Geschäftsstelle der D.N.G., Leipzig, Königstraße 3.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Fragen und Antworten

Anfragen

699. — Funker Ziegelasch in Sp. Ich suche Literatur über: schwere Funkenstationen, Doppelfernsprechleitungen und Konstruktion von Antennen. Ich bitte die Mitglieder der D. N. G., mir bewährte Werke frdl. zu nennen und danke dafür bestens.

700. — Matthias Steiner in Sp. Ersuche frdl. um Bekanntgabe von Werken, die zur Vorbereitung für den Unterricht aus Zoologie, Botanik und Naturlehre an Knaben- und Mädchen-Bürgerschulen geeignet sind. — Er bitte auch Angabe von Kompendien, Realienbüchlein oder Lernbüchlein (für die häusliche Wiederholung) usw.

Antworten

670. — Schulze in C. Blattläuse an Rosen und Puffbohnen werden am einfachsten auf mechanische Weise entweder mit einer alten Zahnbürste oder mit dem Finger abgerieben, auch hilft Bespritzen mit einer Tabak- oder Quassialösung. Für die Bekämpfung der Blutläuse hat sich das Bepinseln mit Obstbaumkarbolineum oder Antisual sehr gut bewährt. Kleine Herde reibt man mit etwas Erde ab. Hauptsache bleibt fortgesetzte Kontrolle der Bäume und Bekämpfung neuer Ansiedlungen in den ersten Stadien.

Verein zur Förderung des Kleingartenbaues.

674. — Höfs in F. Einwandfreies Gaslichtpapier gibt, wie es aus Friedenszeit bekannt ist, keine rostgelben Flecke bei der Entwicklung. Woran es liegt, daß diese von Ihnen benutzten Papiere trotz größter Sauberkeit rostgelb anlaufen, läßt sich nicht sagen. Vielleicht war beim Verpacken das Kriegspersonal nicht vorsichtig und kam beim Nachzählen mit den Fingern mit dem Papier in Berührung. Denn schon der stets an der Haut vorhandene Schweiß gibt Veranlassung zu dieser rostbraunen Reaktion beim Entwickeln. Vielleicht kam auch beim Einlegen in den Kopierrahmen oder beim Abwischen vom Staub die Hand aufs Papier. Vielleicht auch ist der Entwickler abgebraucht, schmutzig! Schließlich gibt es genug Möglichkeiten. Eine Beseitigung bestehender Flecke ist aber kaum möglich — nur bei aufmerksamem Beobachten der Manipulationen eventuell Neuanschaffung von Papier und Entwickler und Achtung auf keinerlei Berührung mit der Hand kann das Übel vermieden werden. Ich persönlich habe diese Erfahrung trotz der Kriegsnöte nicht gemacht. Ernst P. Bauer.

683. — Obering. M. Niemann in D. Die Eisdrift in den Polarmeeren kann nur dann mit der Windrichtung zusammenfallen, wenn bestimmte Zufälligkeiten mitspielen. Der Polarfahrer steht oft vor solchen Rätseln und viele von seinen vorherigen Berechnungen stimmen nicht, je mehr der Polfahrer sich dem Pole nähert. Auch die englischen Südpolexpeditionen haben dies erfahren müssen. Andree ist mit seinem Ballon solchen Rätseln direkt zum Opfer gefallen. Ich möchte Ihnen empfehlen, mein Werkchen „Kann der Mensch das Wetter beeinflussen" auf sich einwirken zu lassen, es wird Ihnen einige Aufklärungen bringen. Postsekretär A. Walther.

685. — Steiger in M. Wenn es auch nach entwicklungsgeschichtlichen Erwägungen wahrscheinlich ist, daß schon gegen Ende des Tertiärs den Namen „Mensch" verdienende Wesen gelebt haben, so sind doch einwandfreie Spuren derselben nicht gefunden worden und schwerlich noch zu finden. Einschlägige Schriften: Guenther, Vom Urtier zum Menschen, 1912; Obermaier, Der Mensch der Vorzeit; Schmidt, Die diluviale Vorzeit Deutschlands, 1912; Birkner, Der diluviale Mensch in Europa, 1916; Wilser, Menschwerdung, 1907, Tierwelt und Erdalter, 1908, Leben und Heimat des Urmenschen, 1910, Der Mensch der Urzeit und der Gegenwart, 1910, Die Urheimat des Menschengeschlechtes. Dr. Wilser.

688. — Helmut Wasternack in A. Sie haben mit Ihrer Erklärung der Feuererscheinung, ein ziemlich kritisches Gebiet angeschnitten. Heute wissen wir eigentlich über die Feuererscheinung noch recht wenig, und es wäre wünschenswert, wenn uns bald Versuche in dieses noch verschleierte Gebiet einführen würden, uns hierüber zu belehren.

Wenn Holz z. B. verbrannt wird, so müssen die festen verbrennlichen Bestandteile in Gasform übergeführt werden.

Die chemische Umsetzung der Gase mit dem Sauerstoff der Atmosphäre findet nur in einer dünnen Zone statt. Die Verbrennung geht nur an der Grenzzone vonstatten, also nicht innerhalb.

Die Leuchtkraft einer Flamme wird natürlich abhängig sein von der Temperatur und von den Prozessen, die in der Zersetzungszone vor sich gehen.

Gewöhnlich nimmt man an, daß glühende feste Körper das Leuchten bedingen. Ich denke aber, daß wir es mit inneren chemischen Veränderungen tiefgreifendster Art von äußerst hoher Energie zu tun haben.

Durch die Wärme wird wahrscheinlich ein rascherer Verfall des Moleküls, in Atome, die weiter in Ionen zerfallen, eingeleitet. Die Ionen werden auch wahrscheinlich die Flamme hervorbringen.

Neben dieser Hauptursache wird natürlich auch der Luftdruck ein ausschlaggebender Faktor sein.

Die Erscheinung des Feuers werden wir also nicht als ein Glühen der Atome des Kohlenstoffes ansehen dürfen, wie sie meinten. Es leuchten auch Flammen, in welchen von festen Körpern wohl keine Rede sein kann, z. B. Wasserstoff leuchtet unter hohen Drucken. Sie führten weiter aus, da die Wärme nach oben treibt usw.

Was ist eigentlich Wärme?

Heute sieht man bekanntlich als das Wesen der Wärme die Molekularbewegungen an. Wenn ein Körper verbrennt, werden die Molekularbewegungen natürlich gesteigert, die Moleküle bewegen sich rascher.

Die treibende Kraft wird also die Bewegung der Moleküle sein.

Hier und da werden bei der Bewegung der Moleküle solche hinausgeschleudert, die das Züngeln bewirken werden.

Das wäre meine Ansicht.

Vorerst können wir also noch nicht viel darüber sagen, da die Forschungen noch weit zurückstehen.

Also auch meine Erklärung ist mehr oder weniger hypothetisch. Ludwig Reichel.

689. — Georg Hartmann in S. Als astronomische Vereinigung würde ich Ihnen die „Internationale Gesellschaft der Liebhaber-Astronomen" („Ingedelia") empfehlen.

Die Gesellschaft legt auf praktische Betätigung einen besonderen Wert. Die Mitglieder können sich folgenden Arbeitsgruppen der Vereinigung ungezwungen anschließen: Sonnengruppe, Mond- und Planetengruppe, Gruppe der Beobachter für veränderliche Sterne, Gruppe für die Überwachung der Milchstraße (auf das Aufleuchten „neuer" Sterne hin), Gruppe für astronomische Rechenkunst und Gruppe der Ästhetiker der Astronomie. —

Die Geschäftsstelle der „Ingedelia" befindet sich in Berlin NW 40, Hinderfinstr. 7 und würde Ihnen meines Erachtens auf Wunsch die Statuten der Gesellschaft übersenden, wie auch auf weitere Anfrage bereitwilligst Auskunft geben. M. Haberland.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

SATRAP

Photo-Papiere u. Chemikalien

für wissenschaftliche u. Liebhaberaufnahmen gleich gut geeignet.

Überall erhältlich!

Chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering), Berlin-Charlottenburg 17.

Natürliche Blutreinigungskuren / Von Dr. Richard Weiß, Vorstand von Simons Chem.-bakteriolog. Laboratorium, Berlin C 2, Spandauer Str. 17

Es ist eine feststehende Tatsache, daß die Menschheit seit Jahrhunderten bezw. Jahrtausenden das Bedürfnis hatte, sogenannte Blutreinigungskuren zu gebrauchen und sie gebrauchte. Weshalb? Sicher nicht nur aus Überlieferung bezw. Tradition. Dafür spricht der Umstand, daß es stets Weltenverbesserer und Neuerer gab, die gegen Althergebrachtes Front machten. Gegen die Mutmaßung, „Blutreinigungskuren seien Modesache", läßt sich mit Recht einwenden, daß jede Mode nur eine recht kurze Dauer hat. Werden trotzdem noch heute solche Kuren gebraucht und für notwendig erachtet, so muß ein Bedürfnis hierzu vorliegen.

Hat man das Bedürfnis, eine Kur vorzunehmen, so muß man sich nicht wohlfühlen. Aus rein hygienischen Gründen gebrauchen die wenigsten Menschen eine Kur, leider, obgleich es zum Zweck der Lebensverlängerung recht wünschenswert bezw. sogar notwendig wäre. Also man gebraucht eine Kur, weil irgend etwas nicht in Ordnung ist, man fühlt sich nicht wohl, hat Wallungen, Kopfschmerzen, ist unlustig, launenhaft, befürchtet einen Schlaganfall, junge Mädchen sind blutarm, junge Männer bekommen Ausschlag, alte Leute werden reizbar, wehmütig, bangen sich mit Todesgedanken usw. Da macht man eine sogenannte Blutreinigungskur durch, d. h. verabreicht dem Körper wochenlang ein oder mehrere Abführmittel, verdirbt sich mehr oder weniger minder den Magen und den Darm und fühlt sich, wenn diese wieder auskuriert sind, d. h. den rüden Angriff überwunden haben, „wie neugeboren". Diese Kuren sind Tradition, sie verlaufen eine wie die andere. Ob sie nötig sind? Nein und tausendmal nein! Alle diese Krankheitserscheinungen, die man hauptsächlich im Frühjahr bemerkt, sind nicht, wie der Laie annimmt, darauf zurückzuführen, daß der Körper Ballaststoffe oder Unreinigkeiten ansammelt, die durch Abführmittel aus ihm entfernt werden können oder müssen. Haben es die Abführmittel anscheinend getan, so muß entgegengehalten werden, daß diese bei jedem Menschen auftretenden Beschwerden in der Zeit, in der die Abführmittel gebraucht werden, d. h. in drei bis vier Wochen, auch ohne diese und ihre unbequemen Folgen, also ohne irgendein Mittel, verschwunden gewesen wären. Bei Verwendung eines zweckentsprechenderen Mittels, als es ein Abführmittel sein kann, wäre man aber schließlich in 5—7 Tagen „gesund geworden".

Der Körper sammelt im Winter ebensoviel Krankheitsstoffe an wie im Frühling, im Sommer und Herbst. Wollte man ihn also von diesen befreien, so müßte man mit dem gleichen Recht Herbst- und Winterkuren gebrauchen. Täte man dies, d. h. wohlgemerkt mit einem geeigneten Mittel, so würden diese nur je 5—7 Tage gebraucht werden, und man würde trotzdem alle diejenigen Beschwerden und sogenannten Krankheiten vermeiden, welche sich hauptsächlich im Frühjahr einstellen, aber auch zu jeder anderen Jahreszeit beobachtet werden. Des Rätsels Lösung ist auch für den Laien sehr einfach, sofern er sich klarmacht, daß unsere Ernährung in jeder Jahreszeit eine andere ist. Wir essen im Frühjahr frisches Gemüse, im Sommer frisches Gemüse und Obst, im Herbst Vorgenanntes und Rüben, wohlgemerkt immer neben Fleisch und Fett. Im Winter sind wir auf Gemüse, Früchte und Rüben in irgendeiner haltbar gemachten oder eingelagerten Form angewiesen. Wir verzehren in größerer Menge haltbar gemachtes Fleisch (eingepökelt, Wurst und Schinken), selbst Fett in Form von gesalzenem Speck, eingelegter Butter, Eier als Kalkeier usw., selbst in den jetzigen knappen Zeiten. Frische, lebensfrische Nahrungsmittel sind im Winter auch in den besten Friedenszeiten selten. Selbst die Kartoffeln sind abgelagert, wachsen sogar aus und sind daher nicht so zuträglich wie die frisch geernteten. Bohnen, Erbsen und tausenderlei anderes werden um so härter, je längere Zeit sie aufbewahrt wurden. Eine derartig verschiedene Nahrung bewirkt selbstredend, daß auch das Blut, d. h. der Saft, von dem wir leben, dem wir unser Wohlbefinden verdanken, bezw. das unsere Krankheiten verursacht, je nach der Jahreszeit eine andere Zusammensetzung aufweist. Haben wir im Frühjahr junge frische Salate gegessen, so wurde das Blut dünner, es wurde im Sommer, in dem es junges Gemüse, Milch usw. gab, weiter frisch, fing schon im Herbst an dicker zu fließen und verdickte sich im Winter immer mehr, da es alle Verjüngungsstoffe entbehren mußte; man fühlt dumpf eine Krankheit. Anstatt nun dem Blut Verdauungsmittel — Verjüngungsmittel zuzuführen, quält man den Körper durch Abführmittel, macht ihn schwach und elend mit dem angewandten Tee, den Pillen oder was die gute Großmama oder sonstwer für gut hielt! Es erben sich Gesetz und Rechte wie eine ewige Krankheit fort, bis die Revolution kommt. Nun, die Revolution der Blutverbesserung soll uns nicht rückwärts, sondern vorwärts bringen, sie wird einstimmig gutgeheißen werden und nicht nur einzelne Parteigänger finden. Sie soll ja nur mit den die arme Menschheit quälenden, beherrschenden Abführmitteln aufräumen und an ihre Stelle die naturgemäßen Blutverjüngungs (Blutdurchspülungs) mittel einsetzen, d. h. die sogenannten Organismuswaschungen mit physiologischem Blut- bezw. natürl. Derenium-Salz. Solche Salze, deren einfachster und hauptsächlichster Vertreter das Kochsalz ist, etwa 1:100 gelöst und dem Körper einverleibt, verdünnen, verjüngen fast im Augenblicke des Einnehmens das Blut, durchspülen den Gesamtorganismus und befreien ihn von all den Stoffen, welche man in diesem Falle als die Krankheitserreger mit Recht bezeichnen muß. Die Behauptung: Fast im Augenblicke des Einnehmens — ist natürlich nur cum grano salis aufzufassen; denn sie bezieht sich nur auf den Fall, in

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

welchem die Blutverbesserung resp. Blutverdünnung in großem Stile — und dann selbstverständlich mit durch den Arzt — durchgeführt wird. Dieser bedient sich einer sogenannten physiologischen Salzlösung, die er in reichlicher Menge (1/4—1/2 Liter) direkt in die Adern fließen läßt und so unmittelbar in den Blutkreislauf bringt. Diese Schnellmethode der direkten Blutverbesserung wird allerdings nur in dringenden Fällen, bei Blutzersetzungen oder bei großen Blutverlusten, wo rasche Hilfe not tut, angewendet. In leichteren Fällen schlägt man ein langsameres Verfahren ein und gibt diese blutverbessernden Salze, in reichlicher Menge Wasser gelöst, als Getränk ein. Daß man nun durch ein einmaliges Einnehmen einer beliebigen kleinen Menge Derenium-Salzes einen solchen Erfolg nicht erzielen kann, ist leicht verständlich. Immerhin ist es Tatsache, daß geeignete Mengen während einiger Tage dem Körper in geeigneter Weise zugeführt, diesen Erfolg haben und eine Blutreinigung bewirken.

Eine solche fortschreitende Reinigung bedeutet aber auch eine Verjüngung und Gesundung auf natürlichstem, naturgemäßestem Wege, wohlgemerkt, ohne Anwendung scharf oder nachteilig wirkender Stoffe; denn solche könnte man, wie sich jeder vernünftige Mensch sagen muß, nicht als Heilmittel betrachten oder gebrauchen.

Die Behandlung mit solchen natürlichen Salzen wurde erst in neuerer Zeit eingeführt oder richtiger „wieder" eingeführt; denn wir greifen damit nur auf frühere Heilmethoden zurück, die von den ältesten Medizinern der Geschichte angewendet wurden und bis vor nicht einmal hundert Jahren die Hauptsache der Therapie ausmachten. Es macht sich heute in dieser Methode die große „Zurück zur Natur"-Bewegung geltend, die schon seit etwa zehn Jahren allgemein durch die Therapie zieht. Schon die Werke des Hyppokrates (460 v. Chr.) weisen 230 Heilpflanzen auf und haben noch zum Teil im Arzneischatz Geltung. Nach ihm führte Aristodeles (und nach diesem sein Schüler Theophrastus, 372 v. Chr.) die ersten ärztlichen Kuren ein, die hauptsächlich mit Pflanzenstoffen ausgeführt wurden. Zu gleicher Zeit befaßten sich bedeutende griechische Männer mit der Forschung über die Wirkung von Arzneipflanzen. Diese Heilmittel aus natürlichen, hauptsächlich pflanzlichen Stoffen behielten auch die Oberhand bis in die neueste Zeit, bis chemische Fabriken anfingen, die wirksamen Stoffe zu extrahieren und zu isolieren, als konzentrierte Heilmittel anzupreisen und in Pillen- und Tablettenform abzugeben. Da fingen wir z. B. an, das wirksame Prinzip aus der Mohnkapsel in Form des Opiums, aus diesem dann wieder das Morphium und später eine große Reihe anderer Alkaloïde zu isolieren. Wir stellten aus dem Fingerhut das Digitalin, später Digtoin und eine Reihe anderer Fingerhutstoffe her. Wir gewannen das Coffeïn aus dem Kaffee, das Pfefferminzöl aus der Pfefferminze, das Thymol aus dem Thymian usw., ja, wir gaben sogar der Hausfrau für die Küche solche „reinen" Stoffe, wie das Vanillin statt der Vanille, das Zitronenöl statt der Zitrone usw. Aber auch dabei blieben wir nicht stehen. Die Synthese half uns schließlich diese Stoffe ganz und gar künstlich, aus völlig fremden Stoffen (z. B. Steinkohlenteer) herzustellen und sie als „vollendet reine" Produkte auf den Markt zu bringen.

Aber bald zeigte sich, daß bei diesen Körpern, selbst bei ganz gleichem Aussehen, gleicher chemischer Zusammensetzung, ganz gleichen physikalischen und optischen Eigenschaften, der lebende Körper, d. h. das Blut, aber doch einen Unterschied herausfand. So z. B. beim künstlichen und natürlichen Kampfer, zwei Körpern, die sich in nichts mehr voneinander unterscheiden, als in der physiologischen Wirksamkeit des natürlichen Kampfers gegenüber der absoluten Wirkungslosigkeit des künstlichen Produktes.

Erst in den letzten Jahren kehrten wir allmählich wieder zur Natur zurück, indem wir Präparate empfahlen und einführten, welche die gesamten wirksamen Stoffe der betreffenden Arzneipflanzen enthalten.

Eine ähnliche Wandlung machten die Blutverbesserungskuren durch. Als die Chirurgie festen Boden faßte, ließ man zur Ader, um die Körpergifte zu entfernen! Gut! Man entfernte dadurch einen Teil des vergifteten Blutes, der Patient fühlte sich hierdurch naturgemäß erheblich wohler, wurde aber ebenso naturgemäß durch den notwendigen ständigen Blutverlust geschwächt, und das vertrugen nur kräftige Naturen auf die Dauer.

Dann gab man „Klistiere" oder „Lavements", d. h. auf deutsch: Darmausspülungen! Diese entfernten ebenfalls wieder einen Teil der Körpergifte, schafften also wieder dem Kranken Erleichterung. Aber doch eben nur Erleichterung, keine Heilung! Man spülte daher weiter und immer wieder weiter, spülte die zur Verdauung notwendigen Stoffe aus; dadurch wurde schließlich der Darm so geschwächt, daß er seine Funktionen überhaupt nicht mehr ausführen konnte. Und dann wieder gab und gibt es Leute, welche durch Einnehmen von Abführtränkchen und Abführpillen glauben, diese Giftstoffe aus dem Körper entfernen zu können; und wieder andere, welche glauben, „so etwas" nicht nötig zu haben, da sie „einen sehr schönen" oder „sehr regelmäßigen" Stuhlgang hätten! Die einen gewöhnen ihren Körper an die scharfen, magen- und darmreizenden Abführ-, Laxier- und Purgiermittel, sie erschlaffen ihn und machen ihn frühzeitig alt und schwach.

Auch Durchspülungen mit Mineralwasser (z. B. Karlsbader Wasser oder dessen Salze) sind zu körperfremd, um nicht bei längerer Dauer schädigend auf den Organismus einzuwirken. Sie sind wohl als Abführmittel hie und da angebracht, aber eine Blutreinigung durch direkte Einwirkung auf das Blut (Verdünnung) erwirken sie kaum.

Wir sind hierfür tatsächlich auf die obigen physiologischen Salze angewiesen. Wir können sie um so mehr ohne Bedenken geben, weil sie gewissermaßen zugleich auch wichtige Nährsalze sind, indem sie einerseits das durch die jahrelang entbehrungsreiche Ernährung geschwächte Blut kräftigen, lebensfrischer und gesunder machen, andererseits, weil sie, in Lösung genommen, die durch die schlechte, nur magenfüllende, aber nicht gesundheitsgemäße Kost entstandenen Blutschlacken auswaschen und so dazu beitragen, den kranken Körper zu gesunden. Keinesfalls sind aber zu einer wirklichen Blutreinigung (Entfernung von Körperschlacken, Blutschlacken, Krankheitsstoffen aus dem Blut ist doch wohl als Blutreinigung anzusprechen) die früher so beliebten vielen Abführmittel nötig. Man kann auch mit durchaus natürlichen giftfreien Stoffen auskommen, die keineswegs als reine Abführmittel wirken, sondern im Gegenteil den Vorzug eines naturgewollten Nähr- und Kräftigungsmittels besitzen.

Naturfreunde

wollen Gratis-Zusendung meines Verzeichnisses empfehlenswerter naturwissenschaftlicher und anderer belehrender Werke fordern :: ::

Theod. Thomas Verlag, Leipzig, Königstr. 3

Für die Redaktion verantwortl.: Prof. Dr. Bastian Schmid in München-Solln. Für Deutschösterreich preßgesetzlich verantwortlich: Dr. Friedrich Knauer in Wien XVIII. — Nachdruck verboten. — Auszugsweiser Abdruck nur mit Genehmigung der Geschäftsstelle der D. N. G. — Manuskripte (nur Erstdrucke) und redaktionelle Zuschriften an die Geschäftsstelle der D. N. G., Leipzig, Königstr. 3. — Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Rücksendung erfolgt nur, wenn Porto beigefügt ist. — Geschäftliche Mitteilungen und Geldsendungen an Theod. Thomas Verlag, Leipzig, Königstraße 3. — Die Annahme von Anzeigen erfolgt durch Theod. Thomas Verlag, Leipzig, Königstraße 3 oder durch S. Wedel, Berlin-Pankow, Neue Schönholzerstr. 9. Die 3mal gespaltene Millimeterzeile kostet 40 Pf. — Druck von Hallberg & Büchting in Leipzig

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Mitteilungen der D.N.G.

Weihnachtsbücher. Unsere naturwissenschaftlichen Bändchen bilden eine beliebte Weihnachtsgabe für jeden Naturfreund, für Schüler usw. Auch die bisher erschienenen Naturjahrgänge, wirkungsvoll gebunden, sind immer ein gern gesehenes Geschenk, weil sie eine Unmenge wertvollen, unterhaltenden und belehrenden Materials bieten. Wir erbitten rechtzeitige Bestellung evtl. durch irgendeine Buchhandlung und verweisen noch auf beigefügten Bücherprospekt des Verlags.

Mikroskopische Präparate unsern Mitgliedern zu einem billigen Preise zu vermitteln, ist uns nunmehr gelungen. Näheres sowie ein Verzeichnis der Präparate wird im nächsten Heft veröffentlicht.

Meinungsaustausch. Vom nächsten Heft ab richten wir einen „Meinungsaustausch" ein zur Besprechung irgendwelcher naturkundlicher Probleme, sowie zur Veröffentlichung von Erfahrungen und Beobachtungen. Wir wollen dadurch unsern Mitgliedern Gelegenheit geben, sich selbst zu betätigen an allen Aufgaben, die uns das große Gebiet der Naturwissenschaften stellt. In dem „Meinungsaustausch" soll jede Ansicht zur Geltung kommen. Alle Einsendungen müssen kurz gefaßt und, wenn möglich, durch Abbildungen oder photographische Aufnahmen erläutert sein. Die Beteiligung ist ohne jede Verbindlichkeit und kostenfrei. Auch scheinbar unwesentliche naturkundliche Beobachtungen wolle man uns mitteilen, weil sie im Zusammenhang mit andern Mitteilungen vielleicht doch von Bedeutung für die naturwissenschaftliche Forschung sein können.

Eine rege Werbetätigkeit entfalten zu unserer Freude eine große Zahl unserer Mitglieder, wofür wir auch an dieser Stelle bestens danken. Wer weiter Naturfreunde für uns gewinnen möchte, dem senden wir gern umsonst Prospekte zur Verbreitung. Evtl. genügt uns Mitteilung von Adressen aller Damen und Herren, die auf naturkundliche Aufklärung und Unterhaltung Wert legen, damit wir selbst Prospekt mit Probeheft versenden können.

Kursus zur Untersuchung von Bakterien und Blut.

Die Märkische Mikrobiologische Vereinigung, e. V., Berlin, hält in der Zeit vom 3. Dezember 1919 bis einschließlich 4. Februar 1920 (mit Ausnahme vom 24. und 31. Dezember 1919) in ihrem Institute Charlottenburg, Kantstr. 95, abends von 8—10 Uhr, folgenden wissenschaftlichen Kursus ab:

Einführung in Bakterien- und Blutuntersuchungen. Dozent: Herr A. Simmerlein.

Kursgebühr für Mitglieder der D.N.G. Mk. 20.— statt Mk. 30.—, Platzgebühr Mk. 5.—. Vorkenntnisse in der allgemeinen mikroskopischen Technik sind erwünscht, doch wird gerade auf Anfänger in weitgehendem Maße Rücksicht genommen, da individuelle Behandlung der Kursteilnehmer.

1. (Abend.) Das Mikroskop für bakteriologische Untersuchungen. Das bakteriologische Handwerkszeug. Die morphologische Einteilung der Bakterien. Über Kerne der Bakterien (neueste Untersuchungsmethoden).

2. (Abend.) Die Technik der Lebendbeobachtung von Bakterien. Die Technik des Ausstriches. Prinzipien der Färbung mit einfachen und zusammengesetzten Farben.

3. (Abend.) Die Gramfärbung, ihre Geschichte und Technik. Die Färbung nach Claudius. Neue Forschungen über die Gramfärbung.

4. (Abend.) Das Prinzip der Reinzüchtung von Rob. Koch. Herstellung von Nährböden aus Agar und Gelatine.

5. (Abend.) Die Färbung säurefester Bazillen und Sporen. Die mikroskopische Eiteruntersuchung. Was ist Eiter?

6. (Abend.) Die Technik der Blutentnahme und des Blutausstriches. Die Methoden der Fixierung. Lebenduntersuchung. Färbung mit Methylenblau.

7. (Abend.) Die Färbung mit Azurfarbstoffen. Die Deutung des Blutbildes, relative Leukocytenzählung. Die Blutkrankheiten.

8. (Abend.) Die panoptische Färbung nach Pappenheim. Die Blutbildung. Die absolute Blutkörperchenzählung. Die Methoden des Blutnachweises.

Es werden ca. 20 Präparate angefertigt, die Eigentum der Kursteilnehmer bleiben, ebenso die Kulturen. Mikroskope und Utensilien werden zur Verfügung gestellt; es ist nur Kollegheft und Bleistift erforderlich.

Anmeldungen nur an die Geschäftsstelle der Vereinigung, Berlin-Steglitz, Birkbuschstraße 86, erbeten. Der Leiter der Geschäftsstelle, Herr König, ist gern bereit, persönliche Auskunft zu erteilen, und zwar nachmittags 4 bis 6 Uhr, außer Montags und Freitags.

Berlin. — Die Treptow-Sternwarte hat im November/Dezember folgende Vorträge vorgesehen:

Dienstag, 25. November, abends 7 Uhr: „Sternhaufen, veränderliche und neue Sterne" (Vortrag mit Lichtbildern von Direktor Dr. Archenhold).

Mittwoch, 26. November, abends 7½ Uhr: „Wettervorhersage" (Vortrag mit Lichtbildern von Dr. V. Engelhardt).

Sonnabend, 29. November, nachmittag 5 Uhr: „Aus fernen Landen" (Filme).

Sonntag, 30. November, nachmittag 3 Uhr: „Christoph Kolumbus" (Filme). — Nachmittag 5 Uhr: „Aus Großstadtmauern in den Schwarzwald" (Filme). — Abends 7 Uhr: „Europäische und exotische Jagden" (Filme).

Dienstag, 2. Dezember, abends 7 Uhr: „Astronomie mit dem Opernglas und kleinen Fernrohren" (Vortrag mit Lichtbildern von Direktor Dr. Archenhold).

Sonnabend, 6. Dezember, nachmittag 5 Uhr: „Das Berner Oberland" (Filme).

Sonntag, 7. Dezember, nachmittag 3 Uhr: „Aus Großstadtmauern in den Schwarzwald" (Filme). — Nachmittag 5 Uhr: „Bilder aus dem Harz, Thüringen und dem Riesengebirge" (Filme). — Abends 7 Uhr: „An den Ufern des Rheins" (Filme).

Dienstag, 9. Dezember, abends 7 Uhr: „Weltanschauung und Himmelskunde" (Vortrag mit Lichtbildern von Direktor Dr. Archenhold).

Sonnabend, 13. Dezember, nachmittag 5 Uhr: „Im Lande der Schwarzen" (Deutscher Sudanfilm).

Sonntag, 14. Dezember, nachmittag 3 Uhr: „Sitten und Gebräuche fremder Völker" (Filme). — Nachmittag 5 Uhr: „Reise zum Südpol" und „Ein Blick ins Weltall" (Filme). — Abends 7 Uhr: „Aus Großstadtmauern in den Schwarzwald" (Filme).

Frankfurt a. M. Unsere Mitglieder treffen sich an jedem dritten Donnerstage im Monat im Vereinslokal des Schleideneck, Ecke Schleidenstraße und Mittelweg, abends 7½ Uhr. Für die nächste Zeit sind Referate aus unserem Mitgliederkreise in Aussicht genommen.

Leipzig. Die Zusammenkünfte unserer Mitglieder finden nicht mehr im Rosental-Kasino, sondern im Auguste-Schmidt-Haus, Dresdener Straße 7, statt.

Die nächsten Vereinsabende finden am 28. November, 12. Dezember, 9. Januar 1920, und dann alle 14 Tage statt. Beginn der Vereinsabende pünktlich 8 Uhr. — Naturfreunde — auch Damen — sind stets willkommen.

Näheres über Vorträge und andere Veranstaltungen durch die Geschäftsstelle der D.N.G., Leipzig, Königstraße 3.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Fragen und Antworten

Anfragen

701. — Drowack in M. Kann mir ein Mitglied der D. N. G. die mittlere Jahrestemperatur für Wien und Prag angeben? Welche Temperatursenkung würde eine neue Eiszeit zur Folge haben?

702. — Stark in P. (Teneriffa). Wer kann mir eine gute Bezugsquelle von Artikeln für den Insektenfang-, -Transport und -Präparation nennen?

703. — Cariola in M. (Italien). Nachdem die Post mit Deutschland wieder zugelassen ist, erneuere ich schnellstens meine Mitgliedschaft. Senden Sie bitte die während des Krieges erschienenen Jahrgänge und Bücher umgehend nach. Ich freue mich, sie nun wieder regelmäßig beziehen zu können. — Können Sie mir Näheres über die Stundeneinteilung der Juden mitteilen?

704. — Weise in A. Wer kann mir Literatur über Adventivpflanzen angeben?

705. — René in C. Erbitte Angabe des Aussehens von Kalzium und Strontium.

706. — Hohlfeld in H. Vor einigen Monaten wurde in verschiedenen Zeitungen bekanntgegeben, daß auf der Erde Funksprüche vom Mars aufgefangen worden sein sollen. Kann mir ein Mitglied sagen, ob an dieser Meldung etwas Wahres ist, und warum man annimmt, daß es der Mars ist, von dem die Funksprüche kommen?

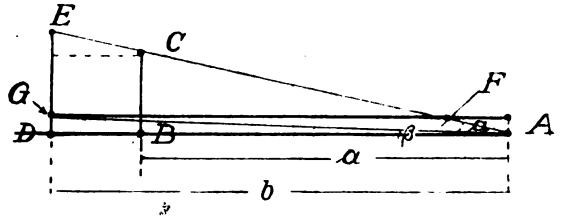
707. — Rosenwald in N. Besteht die Behauptung zu Recht, daß man vom Grund tiefer Schächte aus die Sterne am Taghimmel sehen könnte? Wenn dies tatsächlich der Fall ist — wie ist es zu erklären?

708. — Kaeswurm in P. In meinem Garten steht eine Rotbirke. Diese hat an manchen Stellen an den Ästen anstatt rote Blätter, grüne. Kann mir ein Leser der „Natur" über die Entstehung der grünen Blätter Auskunft geben?

Antworten

671. — Trömmsdorff in G. Daß uns die Sonne beim Aufgehen größer erscheint, hat seinen Grund in einer optischen Täuschung.

Jeder weiß, daß lange Gänge oder Alleen mit der Entfernung scheinbar enger werden. In Wirklichkeit bleiben sie aber genau so breit, wie am Punkt des Beobachters. Welches ist nun die Ursache des Gesetzes der Perspektive E. — Der Sehwinkel!



Wenn wir uns in A die Stellung des Beobachters denken, so sehen wir ohne weiteres ein, daß wir einen Gegenstand BC in der Entfernung a unter einem bestimmten Winkel in unser Auge aufnehmen, unter dem Sehwinkel $= \alpha$. Sehen wir uns die Zeichnung genauer an, erkennen wir, daß ein Gegenstand DE in der Entfernung b ($b > a$), der von demselben Sehwinkel α umfaßt wird, in Wirklichkeit größer als BC ist — obwohl er unserm Auge gleich groß erscheint.

Haben wir nun einen Gang, FG, der dieselbe Breite behält, so muß ich ihn mit zunehmender Entfernung unter einem desto kleineren Sehwinkel betrachten.

So ist für die Breite des Ganges FG in der Entfernung $b = DG$ der Sehwinkel $GAD = \beta$ kleiner als $FAD = \alpha$.

Wenn ich etwas unter kleinerem Sehwinkel betrachte, erscheint es meinem Auge kleiner. So habe ich also eine scheinbare Verkleinerung, ein Schmalerwerden der Gänge und Alleen. Nun komme ich zur Sonne.

Wenn sie am Himmel über uns steht, haben wir keinen Anhaltspunkt, keinen Vergleichungspunkt für unser Auge, nur sie selbst. Sie erscheint uns überall gleich groß. Steht sie aber am Horizont, so vergleicht unser Auge die runde Himmelsscheibe mit den andern Objekten auf der Erde.

Wie wir sahen, wurden die Objekte auf der Erde unserm Empfinden nach kleiner, je weiter sie entfernt sind.

Nun steht die Sonne am Horizont im Hintergrund der sich verjüngenden Linien, die nach dem Gesetz der Perspektive zusammenlaufen.

Ist es da nicht erklärlich, daß unser Auge getäuscht wird, daß uns die Sonne als eine viel größere Scheibe erscheint? Wir werden durch die sich verjüngenden Linien getäuscht. **Ernst P. Bauer.**

691. — Walter Schulze in C. Darstellung vom $K_2H_2Sb_3O_7 + 6\,H_2O$. Man schmilzt im glühenden Tiegel gepulverten Brechweinstein $C_4H_4KSbO_5$ und Salpeter (KNO_3 oder $NaNO_3$) zu gleichen Teilen und glüht, nachdem alles verbrannt ist, noch ca. 15 Minuten, bis die Schmelze zuletzt nach vorherigen Aufschäumen ruhig schmilzt. Nach Erkalten zieht man mit warmen H_2O aus; es bleibt ein weißes schweres Pulver zurück, das man mit kaltem H_2O auswäscht und dann mit 200 Teilen H_2O auf ein Teil Pulver kurze Zeit kocht. Nach Erkalten filtriert man die so erhaltene Lösung von $K_2H_2Sb_2O_7$; die Auflösung muß klar sein, neutral reagieren, darf mit KCl und NH_4Cl keinen Niederschlag geben, mit NaCl dagegen ein kristallinischen Niederschlag. Mit dem gleichen Volumen H_2Sb_4 (konz.) gemischt, darf sie nach Erkalten bei Überschichten mit einer $FeSO_4$-Lösung keinen braunen Ring geben (HNO_2 bzw. HNO_3). Der Niederschlag mit Na-Salzen kommt nur bei stärkerer Konzentration derselben sofort, bei verdünnten Lösungen dauert es bis zu 12 Stunden; angewandt werden kann das Reagenz nur bei Abwesenheit aller anderen Elemente außer K und NH_4. Die zu prüfende Lösung muß alkalisch reagieren, da sonst trügerischerweise Pyroantimonsäurehydrat ausfällt. Da die Lösung sauer, so ist sie mit KOH zu neutralisieren.

Na läßt sich noch nachweisen (am besten mikrochemisch) nach Streng mittels Uranylazetat als Füllung von $Na(UO_2)(C_2H_3O_2)_3$; man bringt einen Tropfen der zu prüfenden Lösung auf einen Objektträger und dampft zur Trockene ein; nach Erkalten bringt man neben den Rückstand eine Spur sehr verdünntes NH_3 und einen Tropfen Reagenz (gesättigte Lösung von Uranylazetat in 2/1 norm. CH_3COOH); dann läßt man das Reagenz über den Rückstand fließen. Es bilden sich Kristalle bei Anwesenheit von Na: hellgelbe — farblose Tetraeder evtl. muß etwas zur Trockene eingedampft werden; bei undeutlichen Kristallen kristallisiert man in CH_3COOH um. Das Reagenz bereitet man stets frisch, da sonst von Glasflasche Na in Lösung kommt; ebenfalls müssen hier alle anderen Elemente entfernt sein. am K erschwert die Kristallisation, Mj dagegen ändert die Kristallform. **E. Schneider.**

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Literatur

Johannes Schlaf, Die Erde — nicht die Sonne — das geozentische Weltbild. Dreiländerverlag. München—Wien—Zürich.

Mit teils kräftigen, teils geheimnisvollen Worten hat es Johannes Schlaf darauf abgesehen, das kopernikanische Weltsystem zu zertrümmern. Er baut seine Schlüsse auf der Tatsache auf, daß große Sonnenflecke meistens auf der uns abgewandten Seite der Sonne oder auf der Osthälfte der uns zugewandten Seite entstehen. Er kleidet diese Tatsache in die trefflichen Worte: „Es bestand also wirklich die über jeden Zweifel erhabene Tatsache, daß so gut wie alle Sonnenflecke auf bestimmtem Gebiet der Sonnenoberfläche, nämlich so gut wie alle großen auf uns abgewendeter Seite der Sonne, so gut wie alle auf erdzugewendeter Seite der Sonne entstehenden aber auf Osthälfte der Sonne entstehen!" Lieber Leser, verstehst du das? Anstatt erst einmal zu versuchen, die angegebene Tatsache irgendwie zu erklären, wird gleich das Kind mit dem Bade ausgeschüttet und das kopernikanische Weltsystem in Grund und Boden verdammt. Vielleicht läßt sich das Auftreten großer Sonnenflecke auf der Osthälfte der Sonne so erklären, daß wir infolge der Rotation der Sonne solche Sonnenflecke, die auf der Westhälfte entstehen, gar nicht in ihrer völligen Ausbildung zu großen Flecken verfolgen können, weil sie sich immer mehr dem Westrand der Sonne nähern und bald ganz verschwinden. Dieser Grund fällt weg, wenn ein Fleck auf der uns abgewendeten Seite der Sonne entsteht, oder auf der Osthälfte der uns zugewendeten Seite, so daß wir ihn dann während seiner Sichtbarkeitsdauer in seiner ganzen Entfaltung zum großen Fleck verfolgen können. Ich will nicht behaupten, daß diese meine Erklärung gleich vollkommen das richtige Bild der Erscheinung gibt, aber sie gibt uns mit einfachen Hilfsmitteln eine klare Vorstellung von den möglichen Ursachen der geschilderten Erscheinung. Aber etwas derartiges will Johannes Schlaf ja gar nicht wissen, ihm ist es nur darum zu tun, das Weltbild des Kopernikus in Scherben zu schlagen, um ein geozentrisches Weltbild an seine Stelle zu setzen — ein Rückschritt, wie man ihn sich größer gar nicht denken kann. Gott sei Dank, sind wir seit Kopernikus Zeiten frei von der Vorstellung, als armselige Erdbewohner auf unserer kleinen Erde den Mittelpunkt des Sonnensystems zu bilden. In diesen Dünkel wollen wir nicht wieder zurückfallen. Und deshalb kann man solche Druckschriften, wie sie das besprochene Buch von Johannes Schlaf darstellen, nicht scharf genug zurückweisen. Mit ihren bombastischen, schwer verständlichen Worten richten sie nur Unheil in den Köpfen der wißbegierigen Menge an. Dr. Arthur Krause.

Lehrbuch der Physik von Dr. H. Kayser, Professor an der Universität Bonn. Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart; fünfte Auflage 1916. 554 Seiten.

Es ist nicht ein ungeeigneter Augenblick, gerade jetzt auf ein Lehrbuch der Physik hinzuweisen, das unter den in großer Anzahl vorhandenen Leitfäden der Physik bestimmt mit die meiste Daseinsberechtigung besitzt. Dr. H. Kayser hat sein Lehrbuch geschrieben aus dem Bedürfnis heraus, seinen Hörern ein Buch in die Hand geben zu können, das den Lehrgegenstand in gleicher Weise behandelt, wie es der Verfasser in seinen Vorlesungen tut. Daß dies Buch aber Interesse erweckt weit über den Kreis jener Hörer hinaus, beweist doch, daß es in kurzer Zeit bereits eine fünfte Auflage erleben konnte. In allen Fachkreisen ist es ein viel gewürdigtes Lehrbuch und heute wird es unter den Studierenden, die nach langen Kriegsjahren sich wieder in diesem Lehrgebiet zurecht finden und das Vergessene auffrischen wollen, viele Freunde gewinnen und segensreich wirken.

Kaysers Lehrbuch der Physik ist ein tiefgehender Abriß der experimentellen Physik, der einen glänzenden Lehrer verrät, welcher aus Erfahrung weiß, wie weit man in jeder Hinsicht in dies Gebiet eindringen muß, um einen guten Einblick in das gesamte Lehrgebäude zu geben, ohne dabei den Leser zu ermüden oder ihn abzuschrecken: Die Darstellungsweise ist in allen Punkten die glücklichste, ist klar, anregend und beweist, daß der Verfasser ganz in seinem Lehrgebiete lebt. Das mathematische Formelwerk ist aufs notwendigste beschränkt, dabei aber reichlich genug, um die Hauptprinzipien präzis fassen zu können. Die mathematischen Entwicklungen sind außerordentlich durchsichtig gestaltet und es ist ein besonderer Vorzug dieses Werkes, daß es dem Verfasser gelungen ist, bei seinen Entwicklungen auch einmal Ausflüge in das Gebiet der theoretischen Physik einzufügen und an mehreren Stellen zu zeigen, wie dort auf vollkommen exakte Weise die Resultate gefunden werden. Experiment und Theorie sind in formvollendeter Weise miteinander verquickt und helfen gegenseitig zum leichten Verständnis des gesamten Stoffes. Die 349 in den Text gedruckten Abbildungen sind in schematischer Weise gegeben, alles Unnötige beiseitelassend und in trefflichster Form das Wichtigste vor Augen führend. Die einzelnen Gebiete sind, soweit der Rahmen des Buches es gestattet, bis zu den neueren Resultaten der Forschung geführt und auf den Stand unseres jetzigen Wissens auf dem Gebiete der Physik gebracht. Einem sachgemäßen Studium der Physik sind durch diese schönen Darstellungen Tür und Tor geöffnet.

Es erübrigt sich, den Inhalt eines Lehrbuches der Physik ausführlich zu besprechen und es genügt, den von Dr. Kayser gewählten Weg kurz anzudeuten: Der Verfasser verbreitet sich in einer knappen aber ausreichenden Einleitung über die Grundlagen der Physik. In einem folgenden ersten Kapitel behandelt er die Lehre von den Bewegungen und den sie hervorbringenden Kräften, die Mechanik. In drei weiteren Abschnitten bespricht er die Physik der Ponderabilien, und zwar erstens die Erscheinungen, die auf der sichtbaren Bewegung größerer Massen beruhen, zum anderen die meist unsichtbaren Bewegungen kleinster Teilchen, die den Erscheinungen der Wärme und Akustik zugrunde liegen. Im fünften bis siebenten Kapitel wird die Physik der Imponderabilien geboten, die Erscheinungen des Magnetismus, der Elektrizität und des Lichtes.

Der mit diesen wenigen Worten genügend charakterisierte Aufbau des gesamten Werkes läßt schon erkennen, wie das weite Lehrgebäude in zweckmäßigster Folge durchschritten wird. Der letzte Abschnitt, die Lehre vom Licht, ist in einer so hervorragenden Weise herausgearbeitet, daß hierauf besonders hingewiesen werden möchte. Hier verrät sich der Verfasser, der ja auf dem Gebiete der Spektroskopie und Spektralanalyse bedeutendes geleistet und fördernd gewirkt hat, als ganz in seinem Element, als Forscher.

Wenn dies Lehrbuch der Physik zum Studium dieses Wissenszweiges wärmstens empfohlen werden kann, dann geschieht das ausschließlich im Interesse derer, die nach einem Leitfaden für dies Gebiet suchen, derer, die sich einen hinreichenden, guten Einblick in die Physik verschaffen wollen. Sie werden dies Werk als einen sicheren Führer schätzen und liebgewinnen lernen.

K. Schneider.

Werbet für die D. N. G.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Deutsche Spar-Prämienanleihe 1919

1. Die Anleihe beträgt Fünf Milliarden Mark in Fünf Millionen Anleihescheinen zu Eintausend Mark, rückzahlbar innerhalb 80 Jahren nach untenstehendem Tilgungsplane. Sie ist eingeteilt in fünf Reihen (A, B, C, D, E). Jede Reihe enthält 2500 Gruppen (1 bis 2500), jede Gruppe 400 Nummern (1 bis 400).

2. Halbjährlich findet eine Gewinnverlosung nach untenstehendem Gewinnplane statt.

3. Vom 1. Januar 1940 an steht dem Inhaber das Recht zu, unter Einhaltung einer Kündigungsfrist von einem Jahre die Rückzahlung zum Nennwert zuzüglich des Zuschlags von 50 Mark für jedes verflossene Kalenderjahr unter Abzug von 10 v. H. des Gesamtbetrags zu verlangen.

4. Sollte vor dem 1. Januar 1930 eine neue gleichartige Sparprämienanleihe zur Ausgabe gelangen, so haben die Inhaber der Stücke dieser Anleihe das Zeichnungsvorrecht.

5. Die Inhaber der Stücke genießen die untenstehenden Steuerbegünstigungen.

Gewinnplan:

5	Gewinne	zu	1 000 000	Mark	= 5 000 000	Mark
5	„	„	500 000	„	= 2 500 000	„
5	„	„	300 000	„	= 1 500 000	„
5	„	„	200 000	„	= 1 000 000	„
10	„	„	150 000	„	= 1 500 000	„
20	„	„	100 000	„	= 2 000 000	„
50	„	„	50 000	„	= 2 500 000	„
100	„	„	25 000	„	= 2 500 000	„
200	„	„	10 000	„	= 2 000 000	„
300	„	„	5 000	„	= 1 500 000	„
400	„	„	3 000	„	= 1 200 000	„
400	„	„	2 000	„	= 800 000	„
1000	„	„	1 000	„	= 1 000 000	„

Im ganzen jedes Halbjahr
2500 Gewinne über zusammen 25 000 000 Mark.

Gewinnverlosungen finden am 2. Januar und 1. Juli jedes Jahres, erstmals im März 1920, statt. Bei jeder Verlosung werden 2500 Gewinne im Gesamtbetrage von Fünfundzwanzig Millionen Mark gezogen. Die gezogenen Gruppen und Nummern gelten für sämtliche fünf Reihen. Sie werden im „Deutschen Reichsanzeiger" bekanntgemacht. Ein mit einem Gewinn gezogenes Stück nimmt auch ferner an den Gewinnziehungen bis zu seiner Tilgung teil. Ein und dasselbe Stück kann jedoch in jeder Ziehung nur einmal gewinnen. Die Gewinne werden von dem auf die Verlosung folgenden 1. März oder 1. September an die der ersten Verlosung vom 1. April 1920 an unter Abzug von 10% ausgezahlt.

Tilgungsplan:

In den Jahren	Tilgung		Bonus		
	jährl. Stückzahl	jährl. Gesamtbetrag Mark	jährliche Stückzahl	im einzelnen Mark	jährlicher Gesamtbetrag Mark
1920—1929	50 000	50 000 000	25 000	1000	25 000 000
1930—1939	75 000	75 000 000	37 500	1000	37 500 000
1940—1949	100 000	100 000 000	50 000	1000	50 000 000
1950—1959	75 000	75 000 000	37 500	2000	75 000 000
1960—1999	50 000	50 000 000	25 000	4000	100 000 000

Die Tilgungsauslosungen finden am 1. Juli jedes Jahres, erstmals am 1. Juli 1920, im Anschluß an die Gewinnverlosung statt. Zur Feststellung der zu tilgenden Stücke (50 000, 75 000 oder 100 000) werden jedesmal 4, 6 oder 8 Nummern gezogen. Die gezogenen Nummern gelten für alle Gruppen und Reihen. Sie werden im „Deutschen Reichsanzeiger" bekanntgemacht. Jedes gezogene Stück wird zum Nennwert zurückgezahlt mit einem Zuschlag von 50 Mark für jedes bis zur Fälligkeit verflossene Jahr; die Stücke jeder zweiten gezogenen Nummer erhalten außerdem den im Tilgungsplan angegebenen Bonus. Die Tilgungssummen mit Zuschlag und Bonus werden von dem auf die Auslosung folgenden 29. Dezember an gegen Aushändigung des Stückes ausgezahlt.

Steuerbegünstigungen:

a) Befreiung eines Besitzes bis zu 25 Stück von der Nachlaßsteuer und bezüglich derselben Stücke von der Erbanfallsteuer. Keine Nachlaß- oder Erbanfallsteuer für die auf den Namen Dritter bei der Reichsbank oder anderen vom Reichsminister der Finanzen noch zu benennenden Stellen auf fünf Jahre und mehr oder auf Todesfall hinterlegten Stücke (bis 10 Stück für jede einzelne dritte Person).

b) Der Vermögenszuwachs, der sich aus dem Besitze der Anleihestücke gegenüber dem bei der Erwerbung der Stücke anzunehmenden Vermögenswert ergibt, unterliegt nicht der Besitzsteuer (Vermögenszuwachssteuer).
Der Überschuß des Veräußerungswertes über den Tilgungswert bleibt frei von der Kapitalertragssteuer.

c) Die dem Besitzer der Stücke auf Grund der vorstehenden Bestimmungen zustehenden Leistungen sowie der aus dem Verkauf der Stücke erzielte Gewinn unterliegen im Gewinnjahre weder der Einkommensteuer noch der Kapitalertragssteuer.

d) Bei jeder Art der Besteuerung werden die Anleihescheine bei einer Stückzahl bis zu 50 Stück höchstens zum Nennwert, vom 20. Jahre ab zum Kündigungswerte bewertet.

Zeichnungsbedingungen:

1. Annahmestellen. Zeichnungsstellen sind die Reichsbank und die im offiziellen Zeichnungsprospekt aufgeführten Geldinstitute. Die Zeichnungen können aber auch durch Vermittlung jeder Bank, jedes Bankiers, jeder Sparkasse und Kreditgenossenschaft erfolgen. — Zeichnungen werden

von Montag, den 10., bis Mittwoch, den 26. Nov. 1919 mittags 1 Uhr

entgegengenommen. Früherer Zeichnungsschluß bleibt vorbehalten.

2. Zeichnungspreis. Der Preis für jedes Spar-Prämienstück beträgt 1000 M. Hiervon sind 500 M. in 5% Deutscher Reichsanleihe zum Nennwert berechnet und 500 M in bar zu begleichen.
Die mit Januar—Juli-Zinsen ausgestatteten Reichsanleihestücke sind mit Zinscheinen, fällig am 1. Juli 1920, die mit April—Oktober-Zinsen ausgestatteten Stücke mit Zinsscheinen, fällig am 1. April 1920, einzureichen. Den Einliefernden von 5% Reichsanleihe mit April—Oktober-Zinsscheinen werden auf ihre alten Anleihen Stückzinsen für 90 Tage = 1,25% vergütet.

3. Sicherheitsbestellung. Bei der Zeichnung hat jeder Zeichner eine Sicherheit von 10% des gezeichneten Betrages mit 100 M. für jedes Prämienstück in bar zu hinterlegen.

4. Zuteilung. Die Zuteilung findet tunlichst bald nach dem Zeichnungsschluß statt. Die Art der Verteilung bestimmt das Reichsfinanzministerium.

5. Bezahlung. Die Zeichner sind verpflichtet, die zugeteilten Beträge bis zum 29. Dezember d. J. zu begleichen. Die Begleichung hat bei derjenigen Stelle zu erfolgen, bei der die Zeichnung angemeldet worden ist.

Sollen 5% Schuldbuchforderungen zur Begleichung verwendet werden, so ist sogleich nach Erhalt der Zuteilung ein Antrag auf Ausreichung von Schuldverschreibungen an die Reichsschuldenverwaltung, Berlin SW 68, Oranienstraße 92—94, zu richten. Der Antrag muß einen auf die Begleichung der Spar-Prämienstücke hinweisenden Vermerk enthalten und spätestens am 20. Dezember d. J. bei der Reichsschuldenverwaltung eingehen. Vordrucke zu solchen Anträgen mit Formvorschriften sind bei allen Zeichnungs- und Vermittlungsstellen zu haben. Daraufhin werden Schuldverschreibungen, die nur zur Begleichung von Spar-Prämienstücken geeignet sind, ohne Zinsbogen ausgereicht. Die Ausreichung erfolgt gebührenfrei und portofrei als Reichsdienstsache. Diese Schuldverschreibungen sind spätestens bis zum 20. März 1920 den in Absatz 1 genannten Zeichnungs- oder Vermittlungsstellen einzureichen.

6. Ausgabe der Stücke. Die Ausgabe der Prämienstücke erfolgt im Februar 1920. Schuldbuchgläubiger erhalten erforderlichenfalls bis zur ersten Gewinnverlosung im März u. J. durch ihre Vermittlungsstellen Nummernaufgabe. Zwischenscheine sind nicht vorgesehen.

7. Umtausch der Kriegsanleihen. Die Reichsbank wird, soweit möglich unentgeltlich Stücke von höherem Nennwert als 500 M. in kleine Stücke tauschen.

Berlin, im November 1919.

Reichsfinanzministerium
Anleihe-Abteilung

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Mitteilungen der D.N.G.

Prospekte zur Verteilung an Naturfreunde stehen unseren Mitgliedern in jeder Anzahl bereitwilligst und unverbindlich zur Verfügung.

Einbanddecken für den eben beendeten Natur-Jahrgang, sowie für alle früheren Jahrgänge sind zum Preise von je 2,50 Mk., Einbanddecken für die Natur-Buchbeigaben zum Preise von je 1,50 Mk. zu beziehen durch unsere Geschäftsstelle. Auch jede Buchhandlung besorgt sie zu dem gleichen Preise.

Mikroskopische Präparate. Wir geben hiermit ein Verzeichnis derjenigen mikroskopischen Präparate, die unseren Mitgliedern zu einem sehr billigen Vorzugspreis zur Verfügung stehen:

1. Mais, Zea Mais, Stengel quer.
2. Adlerfarn, Pteridium aquilinum, Stiel quer.
3. „ „ „ „ längs.
4. Hasenohr, Peziza leporina, Hymenium.
5. Blasentang, Fucus vesiculosus, Antheridien.
6. Maus, Lunge.
7. Schlei, Darm.
8. Hase, Tube.
9. Kaninchen, Blindarmfortsatz.
10. Frosch, Blutausstrich.
11. Schuppenwurz, Lathraea Squamaria, Blatt.
12. Maiblume, Convallaria majalis. Rhizom.
13. Kalmus, Acorus Calamus, Wurzel.
14. Blätterpilz, Agaricus. Lamellen.
15. Lebermoos, Marchantia, Antheridien.
16. Bac. coli, Ausstrich.
17. „ prodigiosus, Ausstrich.
18. Sarcinen, Ausstrich.
19. Yoghurt, „
20. Kefir, „
21. Sägetang, Fucus serratus, Oogonien.
22. Lebermoos, Marchantia, Archegonien.
23. Linde, Tilia, Blatt.
24. Tulpe, Tulipa, Fruchtknoten, quer.
25. Puffbohne, vicia Fabia, Wurzel, Mitosen.
26. Kaninchen, Luftröhre.
27. Mensch, Tube.
28. Katze, Zunge.
29. Maus, Niere.
30. Kaninchen, Blase.
31. Puccinia Caricis, Azidien.
32. Uromyces Pisi, Spermogonien.
33. Puccinia fusca, Teleutosporen.
34. „ coronata, „
35. Melampsoridium betulinum, Teleutosporen.
36.* Uromyces appendiculatus.
37.* Phragmidium subcorticium.
38.* Triphragmium Ulmariae, Teleu osporen.
39.* Puccinia graminis, Uredosporen.
40.* „ suaveolens, „
41. Trypanosoma brucei, in Maus, Lunge.
42. Bac. anthracis, in Meerschwein, Niere.
43. B. tuberculosis „ „ Lunge.
44. Hundwutskörper, in Hund, Hirn.
45. Bac. chol. gallinarum, in Taubenniere.
46. Cystocoleus rupestris, Fadenflechte.
47. Ephebe pubescens, „
48. Collema flaccidum. Gallertflechte.
49. Peltigera canina, Hundsschildflechte.
50. Evernia furfuracea, Bandflechte.
51. Triton cristatus, Epidermis.
52—55. Salamandra maculosa. 52. Haut quer, 53. Magen, 54. Larve, 55. Spermienausstrich.
56. Protomyces macrosporus, auf Aegopodium.
57. Cäviceps purpurea, Perithezien.
58. Epichloe typhina auf Festuca.
59. Cystopus candidus auf Capsella.
60. Plasmodiophora Brassicae in Brassica.
61—70. Helix pomatia. 61. Rückenhaut, quer. 62. Sohle, quer, 63. Mantelrand, Sagittalschnitt, 64. Magenwand mit Speicheldrüse, 65. Leberläppchen, 66. Nierenfalte, 67. Lungenwand, 68. Zwitterdrüse, 69. Spermoviduki, 70. Flagellum.

Die mit * bezeichneten Präparate sind Sporen, keine Mikrotomschnitte.
Die Preise stellen sich wie folgt:
1. Das fertige Präparat auf Objektträgern, durchschnittlich zu 70 Pfg.
2. Mikrotomschnitt (auf Deckglas) durchschnittlich zu 35 Pfg.

Es werden auch noch andere Präparate aus allen Gebieten in Tausch und Kauf abgegeben. Diesbezügliche Wünsche sind zwecks schnellerer Weiterleitung an die Mitglieder mit genauer Angabe der gewünschten Präparate an die Geschäftsstelle der Märkischen Mikrobiologischen Vereinigung, e. V., Berlin-Steglitz, Birkbuschstraße 46, zu richten.

Ausdrücklich weisen wir darauf hin, daß die Präparate nur bei Ausweis als Mitglied der D. N. G. abgegeben werden. Sollte die Mitgliedskarte verloren gegangen sein, dann bitten wir von uns Ersatz einzufordern.

Einen Elementarkursus der Mikroskopie veranstaltet die Märkische Mikrobiologische Vereinigung, e. V., Berlin, am 2., 6., 9., 13. und 15. Januar 1920, um Anfängern Gelegenheit zur Einführung in verschiedene Gebiete der Mikrobiologie und der mikroskopischen Technik zu geben. Der Kursus ist für Mitglieder der D. N. G. honorarfrei. Die 15 im Kursus hergestellten Dauerpräparate bleiben Eigentum der Teilnehmer. Für Stellung eines guten Mikroskopes, von Material, Farben, Objektträgern, Deckgläsern und Utensilien wird eine Platzgebühr von M. 7.50 erhoben. Der erste Arbeitsabend findet von 7—9 Uhr statt; bei mehr als 10 Teilnehmern findet für die folgenden Abende eine Teilung in 2 Parallelkurse von 1/2 6 Uhr—1/2 8 Uhr und 8—10 Uhr statt.

Der Kursus finden im Institut, Charlottenburg, Kantstraße 95, statt. Anmeldungen werden umgehend an die Geschäftsstelle der M. M. V., Berlin-Steglitz, Birkbuschstraße 86, erbeten.

Frankfurt a. M. — Vereinigung von Freunden der Natur- und Heimatkunde. Zweck dieser Vereinigung ist durch Veranstaltung von Vorträgen, Referaten, Seminaristischen Übungen, Leseabenden, Besichtigungen, Beobachtungen und Wanderungen ihre Mitglieder auf den Gebieten der Biologie, Natur- und Heimatkunde weiterzubilden. Der Vorstand setzt sich aus folgenden Herren zusammen:

Tätigkeitsfolge: Dezember 1919 — Februar 1920.

Versammlungen:

I. Wissenschaftliche Leitung:
Prof. Dr. M. Fleisch, Lehrer H. Grupe,
Stadtschulinspektor A. Henze, Oberingenieur A. Schütze.

II. Geschäftliche Leitung:
Geschäftsführender, Vorsitzender: C. Heinrich.
Schriftführer: G. Wagner.
Kassierer: J. Dunck.
Bücherwart: } noch unbesetzt.
Kustos: }

Jeden 2. und 4. Donnerstag im Monat unter Leitung der Wissenschaftlichen Vorsitzenden pünktlich 7 1/2 Uhr im Volksbildungsheim, Eschenheimer Anlage 40/41, Zimmer 1 im III. Stock.

Sitzungsabende:

11. u. 18. Dezember 1919. 15. u. 29. Januar, 12. u 26. Februar 1920.

Wanderungen und Exkursionen:

Jeden 1. oder 2. Sonntag im Monat. Die sonntägliche Sperre der Eisenbahnen zwingt uns im Kreise der engeren Heimat zu bleiben.

Nächste Veranstaltungen:

14. Dezember 1919. Wanderung durch den Reichsforst Dreieich. Abf. 1.30 vormittags vom Lokalbahnhof Sachsenhausen. Geologische Führung Herr D. Frey; Heimatkundl. „ „ C. Heinrich.

11. Januar 1920 } Ziel wird noch bekanntgegeben.
8. Februar 1920 }

Museumsbesichtigungen: Am letzten Sonntag im Monat.
21 Dezembrr 1919. 25. Januar, 29. Februar 1920.

Von Januar bis März größerer Mikrologischer Kursus.
Näheres durch die Geschäftsstelle: Frankfurt a. M., Oberweg 34 I.

Leipzig. Die Zusammenkünfte unserer Mitglieder finden nicht mehr im Rosental-Kasino, sondern im Auguste-Schmidt-Haus, Dresdener Straße 7, statt.

Die nächsten Vereinsabende finden am 9. und 23. Januar, 6. und 20. Februar 1920, und dann alle 14 Tage statt. Beginn der Vereinsabende pünktlich 8 Uhr. — Naturfreunde, auch Damen, sind stets willkommen.

Näheres über Vorträge und andere Veranstaltungen durch die Geschäftsstelle der D. N. G., Leipzig, Königstraße 3.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:06 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Das Beste und Treffendste!
Kein Phantasieprodukt, sondern politische Tatsachen!

Soeben erschien in neuer Auflage:

Der Kaiser

Ein Charakterbild Kaiser Wilhelms II.

Von Dr. Paul Liman

Geheftet M. 9.—, gebunden M. 12.—

Das Buch will dem deutschen Volke ein Bild des Kaisers geben, nicht nach der Weise des Lobredners, der in Ehrfurcht ersterbend nur die Sonnenseiten im Wesen des Kaisers erblickt, sondern so, wie es nach der Ansicht des Verfassers einem großen Teil des deutschen Volkes erscheint. — Seite für Seite erwecken das Interesse des Lesers, und wenn er das Buch aus der Hand legt, kennt er seine Taten besser, als er sie während jahrelanger Zeitungslektüre hätte kennen und begreifen lernen können. —

Nach dem Urteil der Presse und führender Politiker ist Liman's Buch

ein in echt historischem Sinne entworfenes glänzend ausgeführtes Bild des Kaisers.

Wer deutsch denkt und deutsch fühlt, kann dieses in der Tat einzig dastehende Werk nicht unbeachtet lassen. Es ist das klassische Buch über Wilhelm II. und bildet zugleich das zuverlässigste Quellenmaterial über 25 Jahre deutscher Geschichte und Politik bis zum Kriege.

Wer sich über die Zustände in Deutschland unter der Regierung Wilhelms II. unterrichten will, der lese dieses Buch!

Die persönlichen Beziehungen Liman's zur kaiserlichen Familie, zu den leitenden Staatsmännern und den maßgebenden Politikern bürgen für den Wert des inhaltreichen Buches, das mit Recht als

ein Dokument zur Zeitgeschichte

gelten kann, das den „Erinnerungen" gleich zu achten ist!

Liman's Buch gehört dem politisch Denkenden

Ausführlichen Prospekt versendet kostenfrei

Theod. Thomas Verlag, Leipzig, Königstraße 3

Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Literatur

R. Zabel. Im Kampfe um Konstantinopel und die wirtschaftliche Lage der Türkei während des Weltkrieges. 166 S. Preis geb. M. 3. Theod. Thomas Verlag, Leipzig.

Im ersten Teile schildert der bekannte Schriftsteller seine Erlebnisse an den Dardanellen während des Weltkrieges. Unterstützt durch gegen 100 Abbildungen ziehen die gewaltige Seeschlacht des 18. März, die Beschießung der Meerengen, die tapfere Verteidigung der Türken, das Eintreffen der Unterseeboote vor unserem geistigen Auge vorüber.

Noch höher möchte ich aber den zweiten Teil bewerten, der eine wirtschaftliche Kriegsberichterstattung darstellt und im großen und ganzen die Ergebnisse einer Fahrt durch Kleinasien wiedergibt. Er geht auf die Wirtschaft und die Industrie von Konstantinopel, Kleinasien und Mesopotamien ein, bespricht die Verkehrswege, die Aussichten der Baumwollkultur, die innere Kolonisation und Besiedlung.

Zabel hält sich dabei frei von allem einseitigen Schönfärben und hebt auch mancherlei Hemmnisse hervor, die im türkischen Staate und im türkischen Volke begründet sind. Desto mehr aber können wir seinem Urteile vertrauen. Daher sind auch die von dem erfahrenen Reisenden überall eingestreuten Hinweise für die Verbreitung des Deutschtums, die Hebung der deutschen Schule, des deutschen Einflusses, die Stärkung der deutschen Einfuhr überhaupt für die Förderung der deutschen Kultur besonders wertvoll.

Dr. Joh. Riedel.

Herrliche Geschenke für den Jäger und Naturfreund!

„Grüne Brüche"

Geschichten und Gestalten aus Berg und Wald. Der grünen Farbe und Naturfreunden gewidmet von dem Mitarbeiterkreis des „Deutschen Jäger"

256 S. stark, farbiger Umschlag von Professor L. Hohlwein

Brosch. M. 6.—
Gebd. M. 7.50

Die beliebtesten und gerne gelesenen Autoren haben sich vereinigt, um für den Jäger und Naturfreund ein liebes Buch, voll von würziger Poesie und Waldesluft zu schaffen. Echte, deutsche Geistesarbeit — ein unvergängliches Werk, das manches traute Stündlein ausfüllen wird in Heim und Hütte.

Frau Nada's Pelz

und sonstige Jagdgeschichten und Abenteuer aus dem nahen Orient

1. Auflage nahezu vergriffen. **Brosch. M. 2.—**

2. Auflage wesentlich vermehrt, ca. 256 S. stark, zur Zeit im Druck. **Brosch. M. 6.—, eleg. gebd. M. 7.50**

Glänzende Rezensionen, z. B. aus der „Österr. Forst- und Jagdzeitung":

Der Verfasser, ein Arzt aus Süddeutschland, ist, zum Teil schon vor dem Kriege, teils mit und durch ihn, weit in der Welt herumgekommen und hat jede Gelegenheit, die sich ihm bot, ergriffen, um gut deutsches Waidwerk auch in fernen Ländern zu pflegen. Die kurzen, skizzenhaften Schilderungen seiner Erlebnisse und der verschiedenartigsten Personen, die er hierbei kennen lernte, sind so fesselnd geschrieben.

Soeben erschienen!

Deutscher Jäger-Kalender für 1920

Praktischer, handlicher, mit Bildschmuck ausgestatteter Kalender für Waidwerk, Forstwesen, Schießtechnik, jagdliche Hundezucht, Fischerei und Jagdrecht

2. Jahrg., zusammengestellt von **M. Merk-Buchberg, München** Etwa 300 Seiten stark, sehr gut und dauerhaft gebunden, in sehr handlichem Format nur **M. 5.—** und 10% Teuerungszuschlag

Jeder Waidmann

muß eine jagdl.-kynologische Zeitschrift halten. Abonnieren Sie sofort bei Ihrem Postamt auf die älteste deutsche Jagdzeitung „Der Deutsche Jäger", München, 42. Jhrg., reich illustr., mit der ständigen Beilage: **Der Gebrauchshund**; jeden Monat: **Der deutsche Wald**, Beilage f. Forstwirtschaft, Moorkultur usw., ferner jeden Monat eine wertvolle Kunstbeilage. Interessanter, wichtiger Inseratenteil, ständ. Wildfellbericht usw. — Bezugspreis M 1.75 für einen Monat — Kreuzbandbezug ist direkt bei d. Verlag anzumelden. Bezugspreis M. 30 — jährlich für Deutschland und Österr., sonst M 60.—. Für sachliche und allgemeine Anzeigen ein anerkannt vorzügliches Anzeigenblatt.

„Almrausch" ALMRAUSCH

Jagd- und Bergler-Erzählungen von M. Merk-Buchberg

256 S., mit farbigem Umschlag von Professor L. Hohlwein

Brosch. M. 6.—
Gebd. M. 7.50

Merk-Buchbergs „Domäne" ist da, wo's nach Latschen und Almwirtschaft riecht. So haben seit Jahrzehnten seine „gscherten Stücklern" sich die Herzen erobert. Im „Almrausch" habt ihr einen Buschen davon! Berg, Bergler und Wild — wer hätte nicht seine Freude daran?

Auf alle Preise 10% Teuerungszuschlag!

Verlag: F. C. Mayer, G. m. b. H., München 2 NW., Keuslinstraße 9

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Überall erhältlich!

SATRAP

Photo-Papiere u. Chemikalien

für wissenschaftliche u. Liebhaberaufnahmen gleich gut geeignet.

Chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering), Berlin-Charlottenburg 17.

Mitglied der D. N. G.
bittet alle, die über Wortschatz, Grammatik oder Verbreitung irgendwelcher
künstlichen Sprachen
oder Literatur darüber irgend etwas wissen, um freundliche Angaben unter **Nr. 805** an die Geschäftsstelle der D. N. G., Leipzig, Königstraße 3

Aquarien- und Terrarientiere
exotische,
kauft oder tauscht.
Briefe erbeten unt. Nr. **1009** an die Geschäftsstelle der D. N. G., Leipzig, Königstr. 3

Dr. Borgius,
Auf dem Weg zur europäischen Sprache
und ähnliches gesucht.
Angebote unter Nr. **804** an die Geschäftsstelle der D. N. G., Leipzig, Königstr. 3

Fernrohr
60 mm Durchmesser, Vergr. 100 fach, Prismenumkehrsatz, fast nicht gebraucht, zu verkaufen.
Angeb. unt. **Nr. 1006** an die Geschäftsstelle der D. N. G., Leipzig, Königstraße 3

Règlement Organique de la Principauté de Moldavie
fast neu,
zu annehmbaren Preise zu verkaufen
Angebote unt. **Nr. 1001** an die Geschäftsstelle der D. N. G., Leipzig, Königstraße 3

INGENIEURZEITUNG
CÖTHEN ANHALT

Zeitschrift f. angewandte Ingenieurwissenschaft

Herausgeber: Dipl.-Ing. Prof. Dr. Foehr
Hauptschriftleiter: Ing. Hermann Weber.

Die deutsche Ingenieur-Wissenschaft hat guten Klang in aller Welt. Die Ingenieure schmiedeten und schliffen Deutschlands gutes Schwert. Jetzt aber, wo es gilt aufzubauen, steht der deutsche Ingenieur wieder in vorderster Linie. In der Technik und nur durch die Technik wird unser Vaterland gefunden Da will die Ingenieur-Zeitung

Mittler und Rüstzeug

sein. Ihr Arbeitsgebiet ist unbeschränkt. Die Ingenieure, die Ritter vom Geist aller Fachrichtungen, finden in der Ingenieur-Zeitung das Mittel, sich dauernd zuverlässig über die Fortschritte der Technik zu orientieren.

Angewandte Ingenieurwissenschaft

und keine Theorie bringt die Ingenieur-Zeitung Hervorragende Mitarbeiter aus allen Fachkreisen verbürgen den Inhaltswert der

INGENIEUR-ZEITUNG.

Probenummern auf Wunsch kostenlos
Technische Auskunftei.
Bezugspreis durch die Post halbjährlich M. 6.—
Briefanschrift: Ingenieur-Zeitung Cöthen-Anh.
Postscheckkonto: Leipzig 46932.

Goerz TENAX

mit Goerz Doppel-Anastigmat
die Kamera, wie sie sein soll:
leicht · · handlich · · zuverlässig
Erhältlich in den photographischen Geschäften
Katalog kostenfrei

Optische Anstalt
C. P. Goerz Aktiengesellschaft,
Berlin-Friedenau

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Mitteilungen der D.N.G.

Berlin. Treptow-Sternwarte. Führung durch das Astronomische Museum. Erklärung der Konstruktion des großen Fernrohrs von 2 Uhr nachmittags an. Beobachtungen mit dem großen Fernrohr täglich bei klarem Wetter von 2 Uhr nachmittags bis 10 Uhr abends: am Tage Sonne und Venus, abends, soweit sichtbar, Doppelsterne, Jupiter, Saturn, Mond, Nebelwelten usw.

Vorträge:

Sonntag, 18. Januar, 3 Uhr, Bewohnbarkeit der Welten (Lichtbildervortrag), 5 Uhr, Bilder aus dem Harz, Thüringen und dem Riesengebirge (Filme), 7 Uhr, Sitten und Gebräuche fremder Völker (Filme). Dienstag, 20. Januar, 7 Uhr, Einführung in die Astronomie (Vortrag mit Lichtbildern von Dir. Dr. Archenhold). Eintrittskarten durch die Geschäftsstelle der Treptow-Sternwarte, Berlin W, Potsdamer Straße 138a.

Frankfurt a. M. Versammlungen: Jeden 2. und 4. Donnerstag im Monat unter Leitung der wissenschaftlichen Vorsitzenden pünktlich 7½ Uhr im Volksbildungsheim, Eschenheimer Anlage 40/41, Zimmer 1 im III. Stock.

Sitzungsabende:
15. u. 29. Januar, 12. u. 26. Februar 1920.

Wanderungen und Exkursionen:
Jeden 1. oder 2. Sonntag im Monat.

Nächste Veranstaltungen:
11. Januar, 8. Februar 1920.

Museumsbesichtigungen: Am letzten Sonntag im Monat.
25. Januar, 29. Februar 1920.

Von Januar bis März größerer Mikrologischer Kursus.

Näheres durch die Geschäftsstelle: Frankfurt a. M., Oberweg 34 I.

Leipzig. Die nächsten Vereinsabende finden statt am 23. Januar, 6. und 20. Februar 1920, und dann alle 14 Tage im Auguste-Schmidt-Haus, Dresdner Straße 7. Beginn der Vereinsabende pünktlich 8 Uhr. — Naturfreunde, auch Damen, sind stets willkommen.

Näheres über Vorträge und andere Veranstaltungen durch die Geschäftsstelle der D. N. G., Leipzig, Königstraße 3.

Kursus über Algen, Biologie und Systematik. Anschließend an den in Heft 5/6 angekündigten Elementarkursus der Mikroskopie findet vom 23. 1. bis 26. 3. 1920 ein Kursus über Algen statt, unter Berücksichtigung der Biologie und Systematik. Honorar M. 30,—, für Mitglieder der D. N. G. M. 20,—, Platzgebühr M. 5,—; zirka 40 Dauerpräparate bleiben Eigentum der Teilnehmer. Der Kursus findet statt abends 7—9 Uhr, bzw. ½6—½8 Uhr und 8—10 Uhr.

Auch dieser Kursus findet im Institut, Charlottenburg, Kantstr. 95, statt. Anmeldungen werden umgehend an die Geschäftsstelle der M. M. V. Berlin-Steglitz, Birkbuschstr. 86, erbeten.

Wir machen unsere Mitglieder auf den dieser Nummer beiliegenden Prospekt über die Werke des Orientforschers Ewald Banse „**Illustrierte Länderkunde**", „**Die Türkei**" und „**Die Länder und Völker der Türkei**" (Verlag Georg Westermann, Braunschweig) besonders aufmerksam. Es handelt sich hier um wertvolle Werke, die in der Bücherei eines jeden Gebildeten einen Ehrenplatz verdienen.

Soeben erschien in neuer Ausgabe:

Der Kaiser

Ein Charakterbild Kaiser Wilhelms II.

Von Dr. Paul Liman

Geheftet M. 9.—, gebunden M. 12.

Auszüge aus Presse-Urteilen:

Man kann das Buch als **das Beste und Treffendste** bezeichnen, was über die so sehr umstrittene Persönlichkeit Kaiser Wilhelms je gesagt und geschrieben wurde. Da Liman nirgends an der Oberfläche schwebt, sondern tief und energisch in den Stoff eindringt, ist sein Buch nicht ein bloßes Charakterbild des Kaisers geblieben, sondern wurde ganz von selbst zu einem Geschichtswerk des Deutschen Reiches. **Das Buch ist hervorragend und für die Beurteilung der reichsdeutschen Politik unentbehrlich.** Ostdeutsche Rundschau.

Dieses Aufsehen erregende, vielbesprochene Buch bietet **ein ungeschminktes Bild der Entwicklung des Kaisers.** Wiesbadener Tageblatt.

Liman ist unstreitig ein Befähigter und Berufener. Seine genaue **Kenntnis aller politischen Vorgänge,** sein hochgebildeter Geist und nicht zuletzt seine glänzende Darstellungsgabe haben ein Werk über den Kaiser geschaffen, wie wir noch keines besaßen. Rhein.-Westf. Zeitung.

Es ist ein ernstes Buch, das Liman in die Hände seiner Leser legt. Mit vieler Mühe und Liebe an dem Gegenstand versucht er die komplizierte Psyche des Monarchen zu enthüllen, versucht er, die Handlungen und Worte des Kaisers, die so oft voneinander abweichen, uns aus der persönlichsten Veranlagung Wilhelms II. klar zu machen. **Die ganze innere und äußere Politik zieht an dem Leser vorüber.** Essener General-Anzeiger.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung!

Theod. Thomas Verlag, Leipzig, Königstraße 3

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ein Buch des Lebens und der Liebe!

Soeben erschien in neuer Auflage:

An den Ufern des Lebens

Roman von **Elisabeth Dauthendey**

Geheftet M. 7.50, gebunden M. 9.—

Was dem Roman Eigenart verleiht:

Es verinnerlicht die Selbstanalyse seiner Eignerin. Es ist ein Hineinhorchen in das **Dunkel psychischer Tiefen des weiblichen Geschlechts,** die Bildwerdung eines Zurückerlebens von Ereignissen, die im Heranwachsen des Weibes von dessen Gefühlen gebucht und im Laufe der Zeit geklärt worden sind. **Boudoirgeheimnisse** werden mit geistvoller Anmut in das Bereich des Lesers gerückt: ohne Pose, ohne Schminke. — Das stoffliche Moment bildet

die Liebe einer reifen Frau zu einem jüngeren Manne.

Hier zeigt die Verfasserin geschultes Gestaltungsvermögen. Es ist weder das Strindberg'sche noch das Weininger'sche Weib: sensible Frauenhände formten den **Idealtypus der Frau.** Jenseits aller Krähwinkelmoral kehrt das Weib zu seiner naturnotwendigen Berufswahl zurück:

Um seiner Mutterschaft willen nur Weib zu sein.

Auszüge aus Presse-Urteilen:

Natur und Kunst, Herzensbildung und Idealismus und die Harmonie dieses sich in seltenem Maße ergänzenden Paares, sind so **meisterlich geschildert,** daß ein unverwischbarer Glanz im Herzen des empfänglichen Lesers zurückbleiben muß. — Schöner können **Liebe und Ehe** nicht in ihrem Unterschiede und Gemeinsamkeit geschildert werden. An solchen Stellen ist Elisabeth Dauthendeys Werk reich. Dr. Richard Hamel.

Neben der Schilderung dieses hohen Liebeslebens — das die ganze Macht der Wirklichkeit besitzt — ist das Buch reich an einer Menge feiner Beobachtungen, namentlich über **das Wesen der Frau,** wie es sich in der **Freundschaft,** in der **Liebe,** in der **Schaffensluft,** im **Muttergefühl** zeigt. — Durch die Stärke der Intuition, mit der „An den Ufern des Lebens" eben die große, treue schaffende Liebe zeichnet — als dem notwendigen Ausdruck der Wesensart der neuen Frauenseele und der neuen Mannesseele —, ist dieses Buch sowohl als Zeitbild wie als Prophezeiung bedeutungsvoll. Ellen Key.

Theod. Thomas Verlag, Leipzig, Königstraße 3

Von wunderbarer lyrischer Kraft!

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wundt, Wilhelm, Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele. Neubearbeitete Auflage mit 53 Figuren im Text. Verlag von L. Voß in Leipzig 1919. Preis Mk. 28.60.

Wundts Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele gehören zu jenen Werken, die einen dauernden Wert auf dem Gebiete der Tierpsychologie behalten werden. Ich lege den Nachdruck auf die Tierpsychologie, obgleich die Psychologie des Menschen nicht minder das Gepräge des Verfassers und den Ausdruck seiner Art, die Psychologie zu betreiben, auf Schritt und Tritt zeigt. Aber Wundt hat sich über die Menschenseele in so verschiedenen seiner Werke geäußert und seine Schüler haben eine so große Reihe von ähnlichen Schriften in die Welt gesandt, daß man in bezug auf das vorliegende Buch die Behandlung der Menschenseele nur als eine bequeme und handliche Zusammenfassung von psychischen Begriffen und Erläuterungen zum Studium der Tierseele empfindet und diese Darstellung in ihrer Einheitlichkeit wohl auch dankbar begrüßt.

Ich wüßte zur Zeit keine bessere Einführung in das Gebiet der Tierpsychologie als das vorliegende Buch, wenngleich ich, wie ich hinzufügen muß, in mehr als einer Hinsicht nicht auf dem Standpunkt des Verfassers stehe. Das Buch fängt an historisch zu werden, es steckt verschiedenes in ihm, was in der Wissenschaft insofern diese über Darwin hinausgegangen ist oder ihn widerlegt hat, nicht mehr gilt. Daß manche rein biologische Dinge nicht ganz stimmen, möchte ich nur nebenbei gesagt haben. (Herdenleben, Ehe usw.) Mit zu den schwächsten Teilen des Buches gehört wohl der Abschnitt über die Spiele der Tiere. Hier neigt der Autor zu Verallgemeinerungen auf einseitiger Grundlage, während in Wirklichkeit die Ursachen dieser eigenartigen Betätigung der Tiere biologisch wie psychologisch ungemein weit verzweigt liegen. Trotz dieser Aussetzungen erleidet der Gesamteindruck des Werkes keine Einbuße, man wird noch nach Jahren gerne zu ihm zurückgreifen. B. Sch.

Svante Arrhenius, Der Lebenslauf der Planeten. Nach der 4. Auflage der schwedischen Originalausgabe übersetzt von Dr. B. Finkelstein. Mit 28 Abbildungen. 1919. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.

Der bekannte Verfasser bietet dem Leser in dem vorliegenden Werk eine wundervolle Untersuchung über alle Fragen, die die Bewohnbarkeit der Planeten betreffen, Fragen, die gerade den Nichtfachmann brennend interessieren. In 7 Kapiteln: Der Ursprung der Sternanbetung; Das Rätsel der Milchstraße; Die klimatische Bedeutung des Wasserdampfes; Die Atmosphäre der Himmelskörper und ihre physikalische Beschaffenheit; Die Chemie der Atmosphäre; Der Planet Mars; Merkur, Mond und Venus werden alle Erscheinungen des Weltalls mit irdischen Vorgängen verglichen und in klarer und zwingender Beweisführung auf ihre Gesetzmäßigkeit hin untersucht, sowie auf ihre Wirkungen in der Vergangenheit, in der Gegenwart und für die Zukunft. Dr. A. Kr.

Hegi, Prof. Dr. Gustav, Alpenflora. Die verbreitetsten Alpenpflanzen von Bayern, Österreich und der Schweiz. Mit 221 farbigen Abbildungen auf 30 Tafeln. Vierte, verbesserte Aufl. J. F. Lehmanns Verlag, München 1919.

Hegis Alpenflora ist dem Wanderer in den Bergen ein stiller Freund geworden. Das ausgezeichnete Büchlein ermöglicht in seiner einfachen Handlichkeit rasches Erkennen der in sich geschlossenen, dem Bewohner der Ebenen und Mittelgebirge meist unbekannten Pflanzenwelt und gibt trotz der knappen Textführung den einzelnen Formen eine ausreichende morphologische Beschreibung sowie eine scharfumrissene systematische Bezeichnung. Pflanzengeographische Winke sowie Hinweise auf volkstümliche Benennungen, schließen sich der genannten Charakterisierung an.

Fritz Bley. Von freiem Hochlandwilde (acht Tiergeschichten). Derselbe, Von wehrhaftem Raubwilde. Beide Bücher in R. Voigtländers Verlag, Leipzig. Jedes M. 5,— bzw. M. 7,—.

Fritz Bley ist ein ausgezeichneter Beobachter und von großer Liebe zur Tierwelt erfüllt, die er nicht nur auf heimatlichem Boden, sondern in der großen weiten Welt kennen gelernt hat. Am meisten Interesse erregen die Vertreter des großen Raubwildes (Bär, Luchs, Wildkatze, Adler usw.), wie sie als letzte Vertreter eines großen Geschlechtes kühn, wild, klug und listig dem Menschen da und dort noch zu trotzen wissen, um ihm schließlich doch zum Opfer zu fallen. Was den Naturfreund an den Geschichten von Bley interessiert, das sind zwei Dinge, einmal die umfassende Schilderung tierischer Lebensverhältnisse, und deren Beziehung zur Umwelt und sodann der Ausdruck echter und werbender Überzeugung, die Bley zu einem warmen Vertreter der Naturschutzidee macht. Sch.

R. Lorenz, Chemische Industrie im Kriege. — W. Wien, Neue Entwicklung der Physik und ihrer Anwendungen. — Julius Obermiller, Der Kreislauf der Energien in Natur, Leben und Technik. Sämtl. Bücher unter dem Titel „Naturwissenschaftliche Vorträge im Felde gehalten" erschienen bei J. A. Barth in Leipzig. Preis: M. 8,60, M. 6,—, M. 3,60.

Wenn auch diese Schriften aus Vorträgen im Felde hervorgegangen sind und manche Bemerkung uns dort heute stört, so enthalten doch alle drei Bücher auch gegenwärtig noch eine Fülle von Anregungen. Lorenz führt uns in die chemische Werktätigkeit und bringt in Verbindung mit einem Vortrag über Eisen und Aluminium die Entwicklung und das Wesen der anorganischen Großindustrie sowie die Hauptgebiete der organischen Chemie (Steinkohle, Braunkohle), Farb- und Riechstoffe, Heil- und Nahrungsstoffe) sowie einiges aus der Kriegschemie. Wien spricht von den Errungenschaften der Physik, den Beziehungen dieser zur Erkenntnistheorie und beleuchtet das Verhältnis der Physik zur Technik. Der Stoff ist in jeder Weise von Interesse, setzt jedoch schon tüchtiges Wissen und auch philosophische Schulung voraus. Obermiller sodann verbreitet sich in leichtverständlicher Weise über die Beziehungen seines reichhaltigen Themas zur Natur, dem Leben und der Technik und wirkt in dieser bunten Fülle nach jeder Richtung anregend. Sch.

Die „Mitteilungen" der Märk. mikrobiol. Vereinig., E. V., Heft 3/4, bringen diesmal einen orientierenden Aufsatz über die embryonale Haut des Säugetierkörpers, der durch 2 Tafeln und 1 Original-Mikrophotogramm als 1. Sonderbeilage erläutert wird. Dann wird über die sachgemäße Anlage einer Sammlung mikroskopischer Präparate eingehend berichtet. Es folgt die Fortsetzung der interessanten Arbeit über Fleckfieber und Fleckfieberforschung, und schließlich wird der Anfänger besonders erfreut sein über die seinen Präparaten ständig gewidmete gründliche Arbeit, die durch zwei instruktive Tafeln veranschaulicht wird. Allgemeines Interesse dürfte auch das Verzeichnis der von der Vereinigung vor dem Kriege herausgegebenen Präparatserien (halbfertige Mikrotomschnitte) beanspruchen. Die Präparate sind größtenteils noch erhältlich. Zu den Arbeiten werden, wie dies bisher geschah, wieder Präparate zur praktischen Durcharbeitung des Aufsatzes angeboten. Für Heft 5 wird eine Diatomeenarbeit mit 10 Präparaten als zweite diesjährige Präparatserie für die Mitglieder und Bezieher der „Mitteilungen" angekündigt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Überall erhältlich!

SATRAP

Photo-Papiere u. Chemikalien

für wissenschaftliche u. Liebhaberaufnahmen gleich gut geeignet.

Chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering), Berlin-Charlottenburg 17.

Zu verkaufen:

1 Seibert-Mikroskop,

grob. Einstellung durch Tubusschiebung, feine durch Prismenmikrometerschraube. 2 Objektive, 2 Okulare, Vergrößerung bis 600fach, in Mahagonischrank.

Gefällige Anfragen zu richten unter Nr. **818** an die Geschäftsstelle der D. N. G., Leipzig, Königstraße 3

Großes

Mikroskop

gut erhalten, zu kaufen gesucht. Off. mit Preis und genauer Beschreibung an **Elektr. Werkst., Nürnberg,** Siemensstraße 35

Ideale zeitgemäße **Herrengeschenke** sind **Geheim-Kasetten** schlüßellos, diebes- u. feuersicher! höchste Vollendung, hochelegant! Verlangen Sie sofort Gratisprospekt.

J. Kroiß, Garching a. Alz, Oberb.

Drogen

suche zu kaufen für meine Sammlung

Angebote unter Nr. **1011** an die Geschäftsstelle der D. N. G., Leipzig, Königstr. 3

Zu verkaufen:

Amtliche Kriegsberichte

6 Bände,

Briefe erbeten unter Nr. **1010** an die Geschäftsstelle der D. N. G., Leipzig, Königstr. 3

Schmetterlings- und Käfersammlung

etwa 150 Stück, fast nur exotische Arten, in selten gutem Zustande mit Kasten zu **verkaufen.**

Käufer wollen sich melden unter Nr. **1009** an die Geschäftsstelle der D. N. G., Leipzig, Königstraße 3

INGENIEURZEITUNG

CÖTHEN ANHALT

Zeitschrift f. angewandte Ingenieurwissenschaft

Herausgeber: Dipl.-Ing. Prof. Dr. Foehr

Hauptschriftleiter: Ing. Hermann Weber.

Die deutsche Ingenieur-Wissenschaft hat guten Klang in aller Welt. Die Ingenieure schmiedeten und schliffen Deutschlands gutes Schwert. Jetzt aber, wo es gilt aufzubauen, steht der deutsche Ingenieur wieder in vorderster Linie. In der Technik und nur durch die Technik wird unser Vaterland gesunden. Da will die Ingenieur-Zeitung

Mittler und Rüstzeug

sein. Ihr Arbeitsgebiet ist unbeschränkt. Die Ingenieure, die Ritter vom Geist aller Fachrichtungen, finden in der Ingenieur-Zeitung das Mittel, sich dauernd zuverlässig über die Fortschritte der Technik zu orientieren.

Angewandte Ingenieurwissenschaft

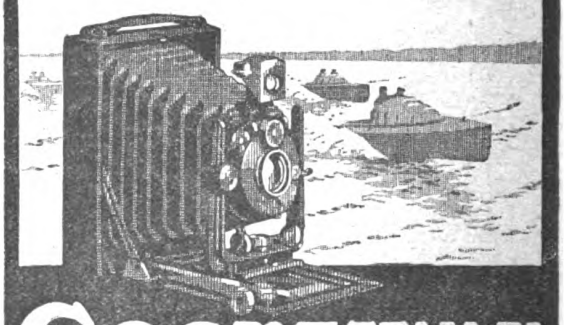
und keine Theorie bringt die Ingenieur-Zeitung. Hervorragende Mitarbeiter aus allen Fachkreisen verbürgen den Inhaltswert der

INGENIEUR-ZEITUNG.

Probenummern auf Wunsch kostenlos. Technische Auskunftei.

Bezugspreis durch die Post halbjährlich M. 6.—

Briefanschrift: Ingenieur-Zeitung Cöthen-Anh. Postscheckkonto: Leipzig 46932.



Goerz TENAX

mit Goerz Doppel-Anastigmat

die Kamera, wie sie sein soll:

leicht · · handlich · · zuverlässig

Erhältlich in den photographischen Geschäften

Katalog kostenfrei

Optische Anstalt

C. P. Goerz Aktiengesellschaft,

Berlin-Friedenau

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Mitteilungen der D.N.G.

Mit diesem Heft erhalten unsere Leser das Buch:

Grundbegriffe der photographischen Optik

Von **Dr. Chr. Pfeiffer**

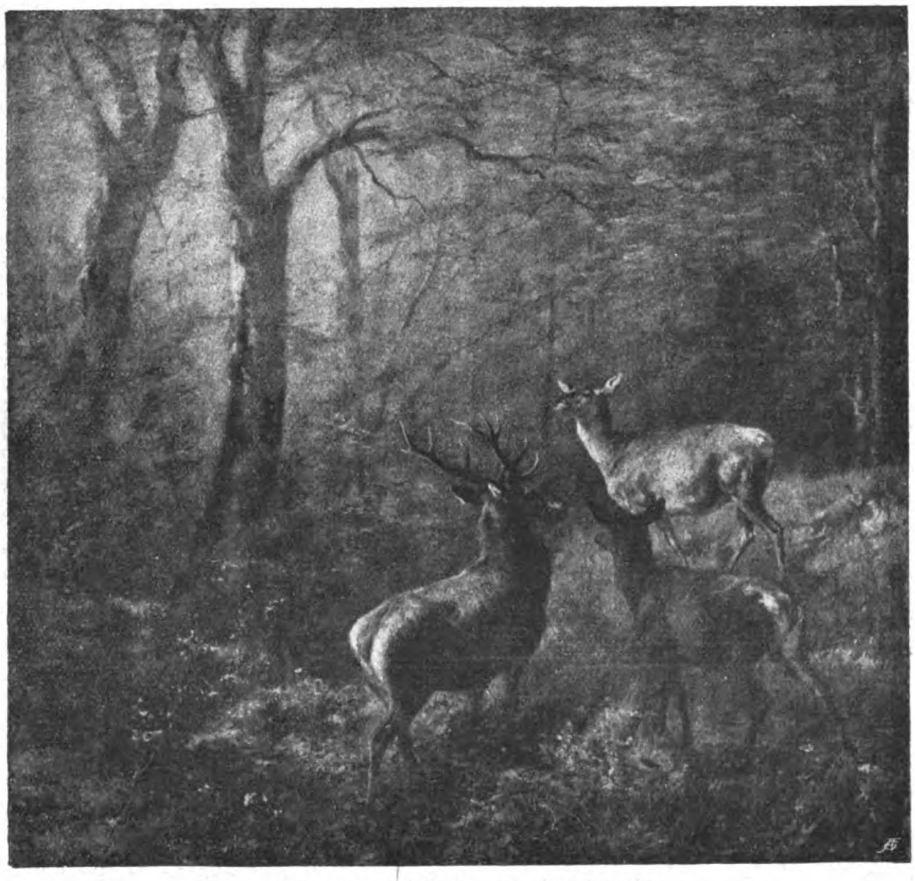
Mit 40 Textabbildungen und 7 photographischen Aufnahmen

Es soll in die Gesetze der photographischen Optik einführen. Im I. Kapitel werden die allgemeinen optischen Gesetze behandelt. Im II. Kapitel folgt dann die Behandlung der Frage nach der Bildentstehung, die Gesetze der Zentralprojektion und die Betrachtung der Linsen und ihrer wichtigsten Eigenschaften. Daran schließt sich im III. Kapitel eine Besprechung der durch die Linse auftretenden Fehler mit kurzem Hinweis auf die technischen Mittel zu ihrer Beseitigung. Kapitel IV behandelt die Strahlenbegrenzung (Blende), Lichtstärke eines Objektivs, Blendenbezeichnung, naturgetreue Abbildung, Tiefenschärfe und Aufnahme bewegter Objektive usw.

Es ist also ein empfehlenswertes Bändchen, das sich viel Freunde werben wird.

Wo es fehlen sollte, wolle man Nachlieferung sofort von der Stelle (Post, Buchhandlung usw.) fordern, durch welche die „Natur" geliefert wird. Spätere Reklamationen können nicht mehr berücksichtigt werden.

Zu Geschenkzwecken können weitere Exemplare zum Einzelpreise von M. 1,60 geheftet (für Nichtmitglieder M. 2,— und M. 3,60 gebunden (für Nichtmitglieder M. 4,—) durch jede Buchhandlung oder, falls der Bezug auf Schwierigkeiten stößt, direkt durch Theod. Thomas Verlag, Leipzig, Königstr. 3, bezogen werden.



Franz von Pausinger: Im Buchenwald.
Kunsthistorisches Museum in Wien.

Aus dem Prachtwerk: „Deutsche Lande – Deutsche Maler" von Prof. Dr. E. W. Bredt.
Preis: in Halbleinen gebunden M. 35,—. Theod. Thomas Verlag, Leipzig.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Voigtländers Quellenbücher. Aus der Bibel der Natur. Merkwürdige Bilder aus der Werkstatt eines alten Zoologen: Jan Swammerdamm. Ausgezogen, neu bearbeitet und herausgegeben von Dr. G. Stehli.

Am Urquell des Lebens. Die Entdeckung der einzelligen Lebewesen von Leeuwenhoek bis Ehrenberg. Von Dr. Nägler.

Der Stein der Weisen und die Kunst Gold zu machen. Herausgegeben von Dr. W. Bein.

Wenn auch die beiden zuerst genannten Bücher verschiedene Herausgeber fanden, so darf doch ohne weiteres behauptet werden, daß die Bändchen sich ergänzen und einen bedeutenden Abriß der Geschichte der Zoologie zum Gegenstand haben. Denn Swammerdamm, Leeuwenhoek und Ehrenberg (dazwischen einige andere) sind Marksteine in der Geschichte ihrer Wissenschaft. Stehli behandelt die umfassenden und durch ihre Exaktheit und den Scharfsinn der Methoden ausgezeichneten Untersuchungsergebnisse Swammerdamms, Nägler gibt einen vorzüglichen Einblick in die Entdeckungsgeschichte auf dem Gebiete der einzelligen Lebewesen, die nicht nur Fachmänner, sondern auch Männer aus den verschiedensten Ständen anzog, fesselte und sie durch die Wunder des Mikroskops zu begeisterten Naturfreunden werden ließ. — Beide Bücher zeichnen sich durch liebevolle Hingabe an den Stoff aus und verdienen weitgehende Beachtung. — Bein gibt in seinem Buche dem Fernerstehenden einen recht guten Einblick in diese eigenartige Materie, die er mit Kulturbildern entsprechend ausschmückt.

Hermann Löns, Wasserjungfern, Geschichten von Sommerboten und Sonnenkündern. Voigtländers Verlag, Leipzig.

In 13 trefflichen Bildern, jedes ein echter Löns, schildert der unvergeßliche Beobachter und Dichter das Leben der verschiedenen Wasserjungfern, das sich im Teich, in der Bucht, in Moor und Heide oder im Walde, abspielt, und bringt diese wenig beachteten Sommerboten und Sonnenkünder uns auch gemütlich näher. Es sind großzügig geschaute und doch vollechte Naturbilder, die Löns in diesem Buche aufgerollt hat. B.

Peter Disper, Theorie der Entwicklung der Kometen aus den Prinzipien der Gravitation. 1919, Montabaur, Willy Kalb, Buchhandlung u. Verlag. Preis Mk. 3.—.

Die Abhandlung bringt auf 29 Seiten Text eine auf rein mathematischen Prinzipien aufgebaute Theorie der Entwicklung der Kometen. Besonders wird die Wirkung der auf einen Planeten stürzende Meteoritenschwarm untersucht. Dr. A. Kr.

Grundlagen der Photographie, von Dr. Walter Block. Mit 28 Abbildungen. Preis Mk. 1,50. (Thomas-Bücherei Bd. 88/90) Theod. Thomas Verlag, Leipzig.

Der Verfasser behandelt in drei Hauptabschnitten in eingehender Weise:

1. Das photographische Objekt und seine Eigenschaften.
2. Die photographische Platte und das Negativverfahren.
3. Die Positivverfahren.

In einem weiteren Kapitel wird noch über das Notwendigste von der Photographie in natürlichen Farben gesprochen.

Nicht nur für den Anfänger, sondern auch für den vorgeschrittenen Amateur wird dieses neue Buch nützliche Winke enthalten. Die interessanten Abbildungen veranschaulichen in verständlicher Weise das Wesentlichste über die photographischen Objektive, sowie über den Negativ- und Positivprozeß.

Eine praktische Belichtungstabelle und bewährte Rezepte vervollständigen das Werkchen zu einem Nachschlagebuch, welches sicherlich allgemein Beifall finden wird. S.

Prof. Otto Hartmann, Astronomische Erdkunde. 5. neu bearbeitete Auflage. Mit 38 Textfiguren, 1 Stern- und 1 Mondbahnkarte und 98 Übungsaufgaben. Preis broschiert Mk. 1,60. 1918, Stuttgart u. Berlin, Fr. Grub Verlag.

Die astronomische Erdkunde wird in geographischen oder physikalischen Lehrbüchern oft recht stiefmütterlich oder wenig anschaulich behandelt. Mag man nun die Behandlung der kosmischen Probleme im Schulunterricht der Geographie, Physik oder Mathematik zuweisen, so fehlt oft ein Lehrbuch, das den Schülern das Verständnis dieser auf schwierige Raumanschauungen gegründeten Verhältnisse erleichtert, zumal noch der Unterricht meist von einem Lehrer gegeben wird, der sich vielleicht für Astronomie interessiert, aber nicht über die zur vollendeten Veranschaulichung des Vorgetragenen nötigen Fachkenntnisse verfügt. Diesem Übelstande hilft des nunmehr schon in 5. Auflage vorliegende Hartmannsche Lehrbuch ab, das deshalb nicht oft genug zur obligatorischen Benutzung im Schulunterricht oder zur privaten Anschaffung empfohlen werden kann. Dr. A. Kr.

Franz Doflein; Das Problem des Todes und der Unsterblichkeit bei den Pflanzen und Tieren. 1919. Jena, Gustav Fischer. Preis brosch. Mk. 8. 32 Abb. und 1 Tafel. VI und 120 S.

Das Werk des bekannten Zoologen erörtert, das gesamte Organismenreich berücksichtigend, die Todesarten und -ursachen unter allgemein biologischen und physiologischen Gesichtspunkten, um zugleich die Beziehungen der hierher gehörenden Tatsachen und Probleme zu der interessanten, seit A. Weismanns verdienstvollen Arbeiten aktuellen Frage nach der körperlichen Unsterblichkeit der Protisten und der organisierten Materie überhaupt herauszustellen. Das wichtigste Ergebnis der Untersuchung ist die restlose Bejahung der potentiellen Unsterblichkeit aller lebentragenden Substanz. Die damit geforderte teilweise Aufhebung der früher allzu einseitig betonten Gegensätzlichkeit zwischen Soma und Keimplasma bezeichnet einen nicht unerheblichen Schritt über Weismann hinaus, zu verheißungsvoller Inangriffnahme neuer, bislang ungelöster Probleme. Klare und übersichtliche Darstellung sowie scharfe Herausarbeitung der zahlreichen noch ungeklärten Fragen sind als besondere Vorzüge des Buches erwähnenswert. Reinliche Trennung feststehender Resultate der Forschung von mehr weniger vorläufigen Annahmen schien dem Verf. mit Recht notwendig. Trotz seines zusammenfassenden Charakters darf das Werk einen weit anderen wissenschaftlichen Wert beanspruchen als den einer bloßen Kompilation aus Literatur. Sein Studium möchte ich allen an grundlegenden Fragen der Biologie und Physiologie Interessierten aufs wärmste empfehlen. J. Kr.

Atlas der Giftpflanzen in natürlicher Farbe mit Beschreibung. Preis 90 Pfg. Grasers Verlag (R. Liesche), Annaberg i. Erzgeb.

Das vorliegende Heft, Liesches naturwissenschaftliche Taschenatlanten, Heft 13, enthält die Abbildungen von 77 giftigen Pflanzen und deren Einzelteile in naturgetreuer Färbung und Zeichnung; das Heft wird allen Naturfreunden, alt und jung, ein treuer Ratgeber beim Erkennen der Giftpflanzen sein. Auch die übrigen Hefte dieser Serie bieten für billiges Geld gute Darstellungen der Pflanzen, Pilze, Schmetterlinge, Vögel usw. mit einem guten Texte, so daß sie jedem Naturfreunde empfohlen werden können. D.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Fragen und Antworten

Anfragen

715. — Landmann in D. Kann mir ein Mitglied über die Einsteinsche Relativitätstheorie nähere Auskunft geben? Falls es Literatur hierüber gibt, bitte ich um gefl. Angaben.

716. — Feiert in L. Ich habe mich auf autodydaktischem Wege in das Gebiet des Planktonstudiums vertieft und besitze: Schurig, Planktonstudium. Welcher Leser könnte mir angeben, welche Bücher zum weiteren Studium am geeignetsten sind? Ich lege Wert auf möglichst viele Abbildungen und besondere Hervorhebung der einzelnen Gattungen, ihre Größe und charakteristische Merkmalen, also im ganzen mehr Anatomie als Physiologie. Die Mikrokosmoshandbücher besitze ich. Welches von den Werken von Apstein, Steuer, Zacharias ermöglicht am besten ein sicheres Bestimmen der Organismen des Phytoplanktons? Evtl. welches andere ist einem auf sich selbst angewiesenen Mikroskopiker am meisten zu empfehlen?

717. — Solomon in F. Kann mir ein Mitglied eine geologische Zeitung empfehlen, sowie Literatur nachweisen über den „Tazzelwurm" sowie „Prendopur Tallari"?

718 — Zohner n W. Ich erbitte Bekanntgabe von Büchern, die mich in die Alchimie gründlich einweihen, womöglich Beschreibung eines alchimistischen Laboratoriums.

Ferner bitte ich um Angabe, wo die in „Natur", Heft 5/6, beschriebene Eidechsenpflanze (Sauromatum) käuflich zu haben ist.

Antworten

693. — R. Mahnkopf in S. 1. Aus der unübersehbaren Literatur über den Ursprung des Lebens sind besonders hervorzuheben: Lipschütz, A., Der Anfang des Lebens (1918), Kammerer, P., Allgemeine Biologie (1915 dort auch weitere Literatur); ferner: die bekannteren Werke Ernst Haeckels (Natürl. Schöpfungsgeschichte, Generelle Morphologie d. Organismen); die Arbeiten von Leduc und O. Lehmann behandeln die Beziehungen des Lebens zu gewissen Erscheinungen der nicht organisierten Natur (Leduc, Die synthetische Biologie, 1914, und Das Leben in seinem physikal.-chemischen Zusammenhang, 1912; Lehmann: Flüssige Kristalle u. d. Theorien des Lebens, 1906. Die neue Welt der flüssigen Kristalle, 1911 u. a.); s. a. W. Hirt, Das Leben der anorganischen Welt, 1914, und E. Haeckel, Kristallseelen, 1917. Ferner Arbeiten von W. Roux, L. Rhumbler (Archiv f. Entw.-Mech. VII) und Quincke (Ann. der Physik IV. Folge, Bd. 7—10). Historisch wichtig: Fechner, Ideen z. Schöpfungs- u. Entwicklungsgesch. d. Organism., 1873; und W. Preyer, Naturwiss. Tatsachen und Probleme, 1880. — Panspermie-Hypothese: Arrhenius, Das Werden der Welten, 1913; Helmholtz, Vorträge und Reden Bd. II, 1884. — May, W., Die Ansichten über die Entstehung der Lebewesen, 09. M. v. d. Porten, Das Problem der Urzeugung (Flugschr. des D. Monistenbundes, Hamburg). — Naegeli, Mechan.-physiol. Theorie d. Abstammungslehre. Zehnder, L, Die Entstehung des Lebens, 1899—1901. — Auch die ausländische Literatur ist sehr umfangreich.

2. E. Becher, Naturphilosophie, 1914. — Fr. Schultze, Philosophie d. Naturwissenschaft, 1881. — M. Apel, Darwinismus u. Philosophie (in: Moderne Philos.; Bd. 4: Darwin, 1909). — Hartmann, N., Die philos. Grundlagen der Biologie, 1912. — Medikus, Fr., Naturwissenschaft und Philosophie (im „Logos", Bd. VII). M. Apel, Die Weltansch. Haeckels, 1910. — R. Hoenigswald, Ernst Haeckel, 1900, u. a.

3. B. Bavink, Allgem. Ergebnisse u. Probleme d. mod. Naturwissenschaften. — Ferner s. a. die allgemeinen Zeitschriften, die alle Gebiete der Naturwissenschaft berücksichtigen: Die Naturwissenschaften und: Naturwissenschaftl. Wochenschrift. Johannes Alexander Krause.

702. — Stark in P. (Teneriffa). Als langjähriger Entomologe empfehle ich Ihnen die Firmen Dr. O. Staudinger — A. Bang — Haas, Blasewitz bei Dresden und Wilhelm Niepelt, Zierlau, Post Freiburg (Schlesien).

Erich Lohe, cand. ing.

702. — Stark in Pik (Teneriffa). Eine gute Bezugsquelle für Insektenfang, -transport und -präparation ist die Firma Winkler & Wagner, Wien XVIII/1, Dittesgasse 11.

704. — Weise in A. Literatur über Adventivpflanzen: F. Höck in: Beihefte zum botan. Zentralbl., Bd. 9 bis 13, 15, 17, 18, 26 (Abt. 2), 32 (Abt. 2). — Bruhin in den Verhandl. der K. K. zool.-botan. Gesellsch. Wien, Bd. 35. — Gillot in: Actes du I. Congrès internat. de botanique 1900. — Hellwig in Englers botan. Jahrbüchern, Bd. 7. — Mit weiteren Angaben stehe ich evtl. zur Verfügung. Johannes Alexander Krause.

705. — René in T. Die Farbe von Strontium ist silberweiß (Guntz & Roederer, Comptes rendus de l'Acad. Franç. 142. S. 400; 1906). Es bildet stabförmige, prismatische, von einem Mittelpunkt ausstrahlende Kristalle, die sich im Umkreis blumenkohlartig gruppieren. Auch Borchers und Stockem (Zschr. f. Elektrochemie 8., S. 759) beschreiben die Farbe als weiß. Danach sind die Angaben älterer Forscher, die das Aussehen als gelblich bis goldgelb bezeichnen, auf Untersuchungen an nicht völlig reinem Metall zurückzuführen und nicht stichhaltig.

Auch Calcium ist von weißer Farbe (Frey, Annalen der Chemie 183, S. 376; 1867). Frey erhielt dies Metall durch Elektrolyse von Calciumchlorid $CaCl_2$. Er beschreibt es als dem Aluminium ähnlich. Dasselbe fand Moissan, der das Aussehen reinen Calciums als glänzend, fast silberweiß bezeichnet. Es stellt weiße hexagonale Tafeln oder verzerrte Rhomboeder dar, die zuweilen die Form sechsseitiger Sterne (ähnlich den Schneekristallen) besitzen. (Moissan, Comptes rendus de l'Acad. Franç. 126, S. 1753; 1898.) — Das technisch gewonnene Stangencalcium, das man zumeist vor sich hat, zeigt an den Bruchstellen kleine eisblumenartige Verästelungen, die wohl auf Verunreinigung von Silizium und Kohlenstoff beruhen. Calcium mit vier Prozent Magnesium und ein Prozent Eisen war weißgrau, an den Bruchstellen stärker als Stahl glänzend und zeigte beim Anfeilen einen dem Neusilber ähnlichen Farbton. (Goodwin, Journal of the American Chem. Soc. 25, S. 873, 1903.) H. Heller.

Vereinigte Lehrmittel-Fabriken

Leipziger Lehrmittelanstalt von Dr. Oskar Schneider, Leipzig, Kreuzstr. 1c

Linnaea, Naturhistorisches Institut, Berlin SW 68, Ritterstraße 77/78

Apparate, Präparate und Modelle, für Physik, Chemie, Zoologie, Botanik

Eigene Fabrikation. — Mit Kostenanschlägen gern zu Diensten.

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Überall erhältlich!

SATRAP

Photo-Papiere u. Chemikalien

für wissenschaftliche u. Liebhaberaufnahmen gleich gut geeignet.

Chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering), Berlin-Charlottenburg 17.

JAGD-SCHMUCK

von Hirschgrandl, Fuchsfängen und Auerhahnmagensteinen. :: Gemsbärte in Silber- u. Gold-Fassung. :: Künstlerische Ausführung und große Auswahl. Illustr. Katalog Nr. 5 auf Verl. kostenfrei.

Otto Meese :: München Reichenbachstr. 9.
: Juwelier und Goldschmiedemeister : Telephon 20783.

Zinnstein

schön kristallisiert von Zinnwald, Schlagenwald und Graupen, in Stufen aller Größen, von M. 8.— bis M. 40.—, in Einzel-Kristallen von M. 5.— bis M. 25—, versend. p Nachnahme
Arthur Kusche, G. m. b. H.
Mineralogisches Institut
München, Leopoldstraße 126

Mineralien

Petrefakten, Gesteine, Dünnschliffe, kristallogr. u. geologische Modelle
Dr. F. Krantz, Bonn a. Rh.
Rheinisches Mineralien-Kontor, Fabrik und Verlag mineral. und geologischer Lehrmittel

Ernst A. Böttcher, Berlin C. 2,

Naturalien- und Lehrmittel-Anstalt

Brüderstraße 15 Fernsprecher: Zentrum 6246

Ausgestopfte Tiere, Skelette, Schädel, Bälge, Geweihe, Vogeleier, Nester, Käfer, Schmetterlinge und alle anderen Insekten, Spiritus-Präparate. Muscheln, Korallen, Mineralien, Gesteine, Petrefakten und alle Utensilien für Naturaliensammler

Preisliste No. 226 für Leser dieser Anzeige kostenlos.

Bernstein-Sammlungen

mit Belegstücken über das Vorkommen, die Entstehung und Verwendung von Bernstein, sowie einzelne Stücke mit tierischen und pflanzlichen Einschlüssen liefern

Staatliche Bernsteinwerke, Königsberg i. Pr.

Mineralien, Gesteine,

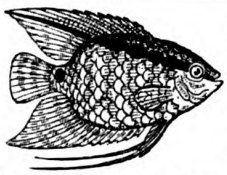
Einzelstücke und Sammlungen.
Alle naturwissenschaftlichen Lehrmittel,
Dr. Paul Michaëlis,
Sächs. Mineralien- u. Lehrmittelhandlung,
Dresden-Blasewitz, Schubertstr. 8.
Neue Liste 1919 über Mineralien, Gesteine und Petrefakten erschienen.

Meerschaum von Eisleben, **Strengit** von Pleystein, **Apophyllit** von Niederrotweil, **Uranocircit** von Bergen u. a. seltene Mineralien offeriert preiswert u. in reicher Auswahl
Mineralien-Niederlage A. Jahn,
Plauen i. V., Oberer Graben 9. (789)

Achate, Korund, Karneol und andere Halbedelsteine, Reinkiesel in verschiedenen Farben, verkauft und tauscht Mitglied Nr. 715 Zuschr. a. d. Geschäftsst. der D. N. G. Leipzig, Königstr. 3 erb.

Alle, die viel schreiben, gebrauchen nach einmaligem Versuch nur mehr die „**Neuzeit**" **Dauer-Schnellschreib-Feder.** Verblüffend! Einmal. Eintauchen bis 50 Zeil. ausreichend. Dtz. 2,— Groß M. 20,— frei Voreins. (Postsache 14591 München) oder Nachn. (Gebühr extra.) Spitze-Angabe erb. **J. Kroiss, Garching** a. Alz (Oberbayern).

Aquarien



u. Zubehör, Terrarien, Tiere und Pflanzen, Durchl.- und Heiz-Appar., Springbr. etc.

A. Glaschker,
Leipzig 43.

Liste frei, Katalog mit 500 Abbildungen u. Broschüre gegen M. 1.50 postfrei.

Mineralien

Direkter Import aller Arten Edel- und Halbedelsteine als: Turmalin, Aquamarin, Rubin, Saphir, Smaragd, Euklas, Kristall, Edeltopas, Amethystdrusen usw. in schönen Kristallformen. Achate, in- und ausländische, jeder Art. Geschliffene Edel- und Halbedelsteine. — Probesendungeu portofrei gegen portofreie Rücksendung.

Heinr. Menn, Idar/Nahe.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Meinungsaustausch

Zum Artikel „Raben- und Nebelkrähe" von W. Schuster in Heft 3/4

Herr W. Schuster glaubt folgende Unterscheidungsmerkmale zwischen Raben- und Nebelkrähe feststellen zu können:

1. Die Nebelkrähe liebt mehr Beerennahrung als die Rabenkrähe;
2. die Nebelkrähe sucht mehr und lieber über Wasserflächen Beute als die Rabenkrähe. Sie fischt lieber;
3. der Spieltrieb ist bei der Nebelkrähe mehr entwickelt als bei der Rabenkrähe.

Nach meinen Erfahrungen ist es nicht angängig, die erwähnten biologischen Momente als allgemein gültig hinzustellen oder sie wohl gar als „entscheidend für die Bestimmung einer Art" anzusehen; sie sind vielmehr zumeist individuell beschränkt und im allgemeinen viel schwankender und unzuverlässiger als die von Herrn Schuster bemängelten morphologischen und physiologischen Kennzeichen: Farbmerkmale, Körpermaße, Unterschiede im Gesang und andere „Geringfügigkeiten".

Zu 1 kann ich — entgegen den Erfahrungen des Herrn Schuster — versichern, daß auch die Rabenkrähe jederzeit Kirschen und Beeren aufnimmt, falls es mit der ihr eigenen Vorsicht und der damit zusammenhängenden Vorliebe für übersichtliches Gelände vereinbar ist. Ich sehe alljährlich Rabenkrähen in alten, lichten Waldbeständen, die an Schläge und Rodwiesen anstoßen, den Heidelbeeren nachgehen und kenne sie ferner als ständige Besucher einzelner Süß- und Vogelkirschbäume. Auch als Gäste der Ebereschen konnte ich wiederholt Rabenkrähen beobachten, und zwar nicht nur bei schneebedecktem Boden und Nahrungsmangel, sondern auch an sonnigen, milden Herbsttagen bei völlig offenem Boden und Überfluß an Nahrung. Im harten Winter 1870/71 holten sich die Rabenkrähen außer Hagebutten, Weißdornfrüchten usw. auch die roten Spargelbeeren bis auf das letzte Stück aus den Gärten meiner alten Heimat W. bei Gotha.

Zu 2 ist ohne weiteres zuzugeben, daß die Nebelkrähe viel eher Veranlassung hat, sich den „Zug zum Wasser" anzugewöhnen, da sie sich weit mehr in wasserreichen Gegenden aufhält als die Rabenkrähe. Doch wissen sich auch die Rabenkrähen die Ernährungsmöglichkeiten, die namentlich im harten Winter das fließende Wasser bietet, recht wohl zunutze zu machen. Sie sind bei strengem Frost und tiefem Schnee alltäglich auf den die Bach- und Flußufer umsäumenden Bäumen anzutreffen, von denen sie dann zur Nahrungsaufnahme auf Sand- und Schlammbänke, Steinblöcke, Eisränder usw. einfallen. Auch die kleinen Teiche besucht die Rabenkrähe durchaus nicht selten, namentlich im ersten Frühjahr, sobald das Tierleben im Wasser sich wieder zu regen beginnt. Einzelne Individuen sind ganz geschickte Fischer, obgleich die Hauptbeute der schwarzen Schar sicherlich in Fröschen u. dgl. besteht. Im März 1880 schoß ich eine vom Teichdamm aufstehende Rabenkrähe herab, die vor dem Verenden einen ganz ansehnlichen Klumpen Froschlaich auspie. —

Daß 3. der Spieltrieb bei manchen Rabenkrähen kaum weniger entwickelt ist als bei ihrer grauen Verwandten, läßt sich an gefangengehaltenen oft genug beobachten. Aber auch freilebende Rabenkrähen spielen nicht selten, namentlich bei Nahrungsüberfluß, in Mäusejahren z. B., mit ihrer Beute, die sie hoch in die Luft tragen, dann fallen lassen, in der Luft wieder auffangen, sich gegenseitig abjagen usw. — ganz nach Art und Brauch der Nebelkrähen.

Ich möchte also davor warnen, die oben aufgestellten „biologischen Unterschiede" zwischen beiden Krähenarten als irgendwie maßgebend oder entscheidend zu betrachten. —

Wenn ferner Herr Schuster des alten Brehm Artzersplitterung verspottet und „Kleinschmidts Versuch, die Nonnen- und Weidenmeise artlich zu trennen", belächelt, so möchte ich für diesmal nur auf letzteren Punkt kurz eingehen und dazu bemerken, daß vor allem die Stimmlaute der Weidenmeise, insbesondere der helle Frühlingsruf, der so gar nicht an die kurzen, harten Nonnenmeisenlaute erinnert, für ihre Artselbständigkeit sprechen. Als ich vor Jahren an einem hellen, sonnigen Vorfrühlingstag auf das volle, wohlklingende Pfeifen zum ersten Male aufmerksam wurde, erinnerte es mich teils an den Lockruf des Waldlaubvogels, teils an die kurze Gesangsstrophe des Kleibers, und ich war ganz erstaunt, unter einer kleinen Gesellschaft wandernder Sumpfmeisen die Urheber des flötenden Rufes feststellen zu müssen. Von der Nonnenmeise, die ich hier regelmäßig und häufig beobachtet, — sie brütet z. B. in einem Nistkasten der Schule gegenüber — habe ich ähnliche Laute niemals kennen gelernt.

Wenn biologische Momente als ausreichend für die Bestimmung einer Art erachtet werden, so sollte m. E. physiologischen Merkmalen mindestens dieselbe Bedeutung beigemessen werden.

Lehrer H. Hörning.

Zum Sonnenfleckenphänomen

Es sei mir gestattet, anläßlich der in Heft 3/4 der „Natur" zum Abdruck gelangten Besprechung meines Buches „Die Erde — nicht die Sonne" von Dr. A. Krause ein paar kurze Bemerkungen zu machen.

Dr. Krause vermißte meinerseits den Versuch einer heliozentrischen Erklärung des Fleckenphänomens. Es wird leider aber übersehen, daß auch nach ausdrücklicher Erklärung der Fachwissenschaft eine derartige Erklärung tatsächlich nicht mehr möglich ist! Es dürfte genügen, daß eine Autorität wie Prof. Plaßmann („Hochland", Septembernummer 1914) ausgesprochen hat: Das Fleckenphänomen stelle der Wissenschaft ein „Rätsel", dem sie nicht anders gegenüberstehe, als „achselzuckend" der Arzt einem „hoffnungslosen Patienten". —

Johannes Schlaf

Entgegnung des Verfassers der Besprechung: Herrn J. Schlaf sei kurz erwidert, daß Prof. Plaßmann auf eine diesbezügliche Anfrage meinerseits sich strengstens dagegen verwahrt, von Herrn Schlaf als Autorität gegen das Kopernikanische Weltsystem herangezogen zu werden. In den „Mitteilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik", XXIX. Jahrgang, Heft 10, schreibt Prof. Plaßmann: „Meine Bemerkungen in ein Eingeständnis des Verzichtes der Wissenschaft auf eine Erklärung des Stephanischen Phänomens (d. i. des Sonnenfleckenphänomens) umzudeuten, ist bewußte vollkommen unzweideutige Fälschung". Nachdem Prof. Plaßmann derartig energisch Johannes Schlaf abgeschüttelt hat, bleibt mir nur übrig, meine Bemerkungen in der Besprechung des Schlafschen Buches nicht bloß voll und ganz aufrecht zu erhalten, sondern noch dazu ausdrücklich zu erklären, daß derartige Bücher für den Laien, der sich zu unterrichten glaubt, irre führen. Zur Belehrung der Leser der Natur über das Sonnenfleckenphänomen wird nächstens ein kurzer Aufsatz erscheinen. Dr. A. Krause.

Hiermit schließen wir die Diskussion über die Besprechung des Schlafschen Buches. Die Red.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Fragen und Antworten

Anfragen

719. — **Kranz in S.** Kann mir ein Mitglied sämtliche Schriften, Bücher und Werke von M. K. Meyer, Archenhold, W. v. Knebel, Laßwitz, Francé und Dr. Bastian Schmid mitteilen?

Wo kauft man gut und billig Utensilien für Astronomie, Mineralogie und Chemie?

Wie präpariert man gut Schnecken mit ausgestreckten Fühlern und Augen?

Wo ist die beste Mondkarte erschienen?

720. — **Sektion Salzburg des Vereins für Höhlenkunde** bittet um Auskunft, wo das Buch oder Heft „Beiträge zur Kenntnis der Württembergischen Höhlenfauna, Verfasser Wiedersheim" erhältlich oder in welchem Verlag es erschienen ist.

721. — **Pryzborowsky in S.** Kann mir ein Mitglied eine Schrift über Selbstanfertigung eines Fernrohrs angeben?

Antworten

674. — **Höfs in F.** Rostgelbe Flecke können entstehen durch schlechte Abspülung vom Entwickler ins Fixierbad und schlechte Bewegung in demselben. — Berühren des Papieres mit den Fingern gibt nur weiße Flecke (im Entwickler dagegen schwarze). Auch ist die Möglichkeit vorhanden, daß die schlechte Beschaffenheit des Fixiernatrons diese rostbraunen Flecke verursacht. Hans Kreuzer.

695. — **Franz Beck in P.** Nach neueren Mitteilungen haben während der totalen Sonnenfinsternis vom 29. Mai 1919 Beobachtungen stattgefunden, die die Einsteinsche Relativitätstheorie bestätigt haben. Man hat die Ablenkung des von Fixsternen kommenden Lichtes, das durch das Gravitationsfeld der Sonne hindurchgehen mußte, gemessen. Der theoretisch errechnete Wert betrug 1,7 Bogensekunden, während die bisherigen Beobachtungen Werte zwischen 0,9 und 1,8 Bogensekunden liefern.

Empfehlenswerte populärwissenschaftliche astronomische und astrophysikalische Schriften, in denen die neuesten Errungenschaften vor und während des Krieges veröffentlicht wurden, sind bisher nicht erschienen.

Dr. A. Krause.

703. — **Cariola in M. (Italien).** Sehr gute Belehrung über die Zeiteinteilung der Juden finden Sie in dem Büchlein von A. Kistner „Der Kalender der Juden", Karlsruhe 1905. Emil Zirkel.

705. — **René in T.** Kalzium, Ca, Atomgew. 40,1, hellgelb, gelb, metallisch glänzend, geschmeidig. Hauptbestandteil unserer Erde in Verbindungen als Salze, nie frei in der Natur, da große Affinität zu Sauerstoff, O, oxydiert beim bloßen Liegen an der Luft zu Hydroxyd, zersetzt Wasser, H_2O, lebhaft. Ca wird gewonnen durch Elektrolyse (Zersetzung chem. Verbindungen durch den elektr. Strom) des geschmolzenen Chlor-Kalziums (zuerst von Davy, 1808). Technisch wichtige Verbindungen (sog. Karbonate): $CaCO_3$. Kalkspat, Kalkstein, Kreide, Marmor; Eierschalen, Muscheln, Korallen enthalten viel Ca. Vorkommen auch oft in Silikaten. —

Strontium, Sr, Atomgew. 87,5, messinggelb, metallisch glänzend, ziemlich selten, große Ähnlichkeit mit Ca, härter als Blei, Pb, dehnbar. An trockener Luft bleibt Sr fast unverändert; Wasser, H_2O, wird von Sr unter lebhafter Entwicklung zu Wasserstoffgas zersetzt. Herstellung durch Elektrolyse aus geschmolzenem Chlor-Strontium als gelbes, glänzendes Pulver. Sr-Verbindungen färben beim Verbrennen die nicht leuchtende Bunsenflamme purpurrot. (Verwendung bei bengalischem Feuer.) Im Spektrum des Sr sind mehrere rote, eine orangefarbene und eine blaue Linie zu beobachten. Verbindungen des Sr in der Natur: Cölestin, $SrSO_4$, ferner Strontianit, $SrCO_3$.

O.-P. Rauls, stud. ing.-chem.

709. — **Rosenwald in N.** Ich empfehle Ihnen:

1. Scheff, Die Arche;
2. Wels, Der unsichtbare Mensch;
3. Hoffmann, Die Elixiere des Teufels;
4. Kraft, Der Graf von St. Germain;
5. Rubiner, Der Diamantenmacher. Eugen Frost.

711. — **Hartmann in S.** Als Tropäolin 00 bezeichnet man das Kaliumsalz der Sulfosäure des Phenylamidoazobenzols $C_6H_4(SO_3K).N_2C_6H_4.NHC_6H_5$. Dasselbe entsteht bei der Einwirkung von Diazobenzolsulfosäure auf Diphenylamin. Es bildet goldgelbe Nadeln, deren Lösung Seide und Wolle goldgelb färbt.

Tropäoline anderer Nuancen werden gebildet durch Einwirkung von Diazobenzolsulfosäure auf ein- und zweiwertige Phenole, sowie auf Naphtole.

Naphtolorange I u. II oder Tropäolin 000 u. 0000.

Tropäolin Y. Sulfo-Oxyazobenzol:

$$C_6H_4(SO_3Na)N_2.C_6H_4OH$$

durch Einwirkung von Diazobenzolsulfosäure auf Phenolnatrium darstellbar. Es bildet gelbe Blättchen. Die in entsprechender Weise aus Resorcinnatrium darstellbare Verbindung bildet das Tropäolin O oder das Resorcingelb.

J. A. Boßhard.

713. — **Richard in O.** Ich nenne Ihnen die Vegetabilien-Grossohandlung von Caesar & Lorentz in Halle a. S. Sie können dort auch komplette Sammlungen erhalten.

Chemiker Henry Busch.

Mitteilungen der D.N.G.

Die Märkische Mikrobiologische Vereinigung, E. V., Berlin-Charlottenburg, Kantstr. 95, veranstaltet am 8., 13., 16., 20., 23. April einen Einführungskursus in die Praxis des Mikroskopierens. Es werden keinerlei Vorkenntnisse vorausgesetzt. 15 selbstgefertigte Dauerpräparate bleiben Eigentum des Teilnehmers. Der Kursus ist für Leser der „Natur" honorarfrei. Für Stellung eines Mikroskops für jeden Teilnehmer, für Benutzung der Utensilien, Farben usw. wird eine Platzgebühr von M. 7,50 erhoben.

Anschließend findet Freitags vom 30. April bis 2. Juli 1920 ein hydrobiologischer Kursus statt. Die Lebewelt des Süßwassers wird unter besonderer Berücksichtigung der Biologie und Mikroskopie besprochen. Das Arbeitsmaterial, einschließlich Plankton, wird auf 4 Sonntagsexkursionen selbst gesammelt. Mindestens 40 Dauerpräparate bleiben Eigentum des Teilnehmers. Honorar M. 30,—, für Leser der „Natur" M. 20,—. Platzgebühr für Mikroskop, Farben usw. M. 5,—.

Der erste Arbeitsabend beider Kurse beginnt um 7 Uhr. Bei mehr als 10 Teilnehmern wird an den folgenden Abenden in 2 Parallelkursen von $^1/_2 6$ — $^1/_2 8$ (Höchstzahl 6 Teilnehmer) und von 8 — 10 Uhr (Höchstzahl 10 Teilnehmer) gearbeitet. Meldungen zu beiden Kursen sind direkt an den Kursusleiter Herrn E. Twachtmann, Berlin-Lichtenberg, Hagenstr. 4, schriftlich und möglichst bald in Rücksicht auf die geringe Teilnehmerzahl erbeten.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bechhold, Handlexikon der Naturwissenschaften und Medizin. 2. Aufl. Frankfurt a. M. Verlag von H. Bechold.

Die neue Auflage dieses im Jahre 1894 erstmalig erschienenen Lexikons bedeutet nicht nur eine völlige Umarbeitung der ersten, sondern auch eine erhebliche Vermehrung der Stichworte, die von 30 000 auf 80 000 gestiegen sind. Dazu kommt als erläuternde Beigabe eine große Anzahl von kleinen schematischen Zeichnungen. Zweifellos hat sich das Lexikon zu einem recht brauchbaren Nachschlagewerk herausgebildet, und es wird einem jeden, der sich mit Naturwissenschaften in irgendeiner Form beschäftigt oder in Berührung mit ihnen kommt, gute Dienste leisten. Freilich treffen wir da und dort noch Unausgeglichenheiten, nicht jedes Stichwort gibt befriedigende Erklärung, nicht jede Abbildung hält der Kritik stand. Jedoch vermögen diese Aussetzungen das Ganze nicht nachteilig zu beeinflussen. Weitaus am gleichmäßigsten scheinen mir die chemischen Stichworte durchgeführt zu sein, von denen man wünschen möchte, daß sie bei einer weiteren Auflage den anderen zur Norm würden. B.

Dr. Franz Schnaß, Lehren und Lernen, Schaffen und Schauen in der Erdkunde. Eine zeitgemäße Methodik. I. Teil: Die wissenschaftlichen Grundlagen. (Bd. 9 der „Schriften für Lehrerbildung".) 224 S. Schulwissenschaftlicher Verlag A. Haase. Leipzig — Prag · Wien 1919; geh. 11.40 M., geb. 12.60 M.

Drei Kapitel zur Methodik der Erdkunde beschert uns Schnaß in seinem sehr inhaltreichen Buche. Er geht aus von der Geschichte der Erdkunde als Wissenschaft und Unterrichtsfach und führt diese bis in unsere Tage, indem er zum ersten Male noch lebende Geographen in ihrer Bedeutung für das Fach und ihrer Stellungnahme würdigt. Sein 2. Kapitel behandelt die Allgemeine Geographie und die sogen. Land-Meerkunde, worunter Schnaß die Länder und Meere in verständlicher Betrachtung als besondere Geographie versteht. Im 3. Kapitel geht er über zur Behandlung der Lehrtheorie; allgemeine Bestimmungen, Lehrzwecke, Stoffwerte, Lehrziele, Stoffauswahl, Lehrgänge, Lehrpläne werden kritisch besprochen.

Die Methodik von Schnaß unterscheidet sich von ähnlichen Werken dadurch, daß ein Stück Persönlichkeit darin zur Entfaltung kommt. Vornehmlich sind es zwei Gedankenpulse, die das Werk entstehen ließen; einmal, die unterrichtlichen Maßnahmen aus dem modernen geographischen Forschen und Darstellen herzuleiten, dann aber auch die Einzelheiten der erdkundlichen Lehrpraxis psychologisch schärfer zu beleuchten und zu rechtfertigen. Für beide Betrachtungsweisen verfügt der Verfasser über gutes Wissen. In der Absicht, mit unnützen Schlagwörtern sowie unhaltbaren Prinzipienreitereien, öden Lehr- und Buchschablonen aufzuräumen, verfällt der Verfasser allerdings oft in den Fehler, neue Wortgebilde zu schaffen, die kaum mustergültig sein dürften (z. B. Auftretensbedingungen, Zurechtfindungsbedürfnis, gegenstandssystematischer Überblick, verwesentlichend, Lernstoffmast, irrelevant u. a. m.). Schnaß' Methodik ist zwar vorwiegend der Erdkunde der Volksschule gewidmet, aber nicht zuletzt kann die Erdkunde an den höheren Schulen, die ja, leider sei es immer wieder gesagt, noch so oft im argen liegt, rechten Nutzen ziehen. Dem eingehenden Studium des Buches, das vielerlei neue Anregungen und Hinweise bietet, werden sich alle Erdkundelehrer aller Schulgattungen mit großem Nutzen widmen. Besonders auch gewinnt das Buch durch die Verarbeitung der oft schwer erreichbaren Fachliteratur, die in seltener Vollständigkeit und übersichtlicher Darstellung geboten wird.

Dr. Franz Schnaß, Die erdkundliche Schulbücherei. Ein Beitrag zum schaffenden Lernen in Gestalt einer fachwissenschaftlich geordneten Bücherliste für alle Schulgattungen. (Beihefte z. Ztschr. „Schaffende Arbeit und Kunst in der Schule", Nr. 85.) Leipzig — Prag — Wien 1919. Schulwissenschaftlicher Verlag A. Haase. 78 S. Preis 4 M.

Diese Arbeit desselben Verfassers ist eigentlich gedacht als Schluß zur Methodik; nur buchtechnische Gründe veranlaßten zur selbständigen Buchausgabe. Nach allgemeinen Erörterungen über Schülerbüchereien überhaupt, ihre Stellung im Rahmen der gesamten Schulbildung, ihren erzieherischen Wert und ihre Benützung bespricht der Verfasser den besonderen bildenden Wert der erdkundlichen Schülerbücherei und nennt nun gut geordnet eine erstaunliche Fülle von Büchern, die zur Belebung im Unterricht durch Klassenlektüre oder für Schülervorträge oder privates Studium dienen können. Jeder Erdkundelehrer (auch Deutschlehrer) wird das Verzeichnis lebhaft begrüßen, wenngleich er als Vertreter seines Faches nicht immer damit einverstanden sein wird, daß allzuviel Nichtgeographisches unter erdkundliche Literatur mit aufgenommen wird. Laien könnten doch sonst wieder zu dem ihnen noch nicht ausgetriebenen Glauben kommen, daß in der Erdkunde alles Platz findet, was sonst in anderen Lehrfächern nicht untergebracht werden kann.

Dr. K. Krause.

Friedrich Morton, Aus Deutschösterreichs Gauen. I. Wanderungen im Salzkammergut. Mit zahlreichen Abbildungen nach Lichtbilder-Aufnahmen. Schulbücherverlag Wien. 1919.

Das Buch bedeutet nicht nur eine wertvolle Bereicherung der Alpenliteratur, sondern es ist vortrefflich geeignet, dem Alpinismus neue Freunde zu erwerben und, was nicht minder wichtig, jeden Naturfreund in leichtflüssiger Art über interessante Kapitel der Alpenwelt zu unterhalten. Bei den Pfahlbauern beginnen wir mit dem Verfasser die Wanderungen, wir gelangen zu den rätselhaften Funden im Salzbergschacht und zu dem Hallstätter Gräberfeld und besuchen des weiteren, nachdem wir das Leben des vorgeschichtlichen Salzbergmannes kennen gelernt, die Höhlen des Dachstein (Rieseneishöhle, Mammuthöhle usw.), worauf wir uns auf Firn und ewigem Eis bewegen. Hier begegnen wir allerlei geographischen, geologischen und botanischen Merkwürdigkeiten, um wieder nach Hallstatt zurückzukehren. Möge das im übrigen auch vorzüglich illustrierte Buch entsprechende Beachtung und Verbreitung finden. B.

Vereinigte Lehrmittel-Fabriken

Leipziger Lehrmittelanstalt von **Dr. Oskar Schneider**, Leipzig, Kreuzstr. 1c
Linnaea, Naturhistorisches Institut, Berlin SW 68, Ritterstraße 77/78
Apparate, Präparate und Modelle, für Physik, Chemie, Zoologie, Botanik
Eigene Fabrikation. — Mit Kostenanschlägen gern zu Diensten.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Überall erhältlich!

SATRAP

Photo-Papiere u. Chemikalien

für wissenschaftliche u. Liebhaberaufnahmen gleich gut geeignet.

Chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering), Berlin-Charlottenburg 17.

Bücherankauf

Preisangebot von allen groß. Werken, auch **Prismenbinokel,** erbittet

M. Heimbrecht,
Oranienburg-Eden, b. Berlin

Großer Glasbehälter

Aquarium

ungebraucht, billig zu verkaufen. Angebote unter Nr. 12360 an die D. N. G., Leipzig, Königstraße 3, erbeten.

Vertausche kompl. **Selbstunterrichtswerk Gymnasium** (387 Rustin br.) garantiert unbenutzt, neu 640 bez. 810 Mk. gegen **Mikroskop** oder **Spiegelreflexkamera.** Genaue Angebote an Lehrer **Podzuweit, Bersbrüden,** Kreis **Stallupönen.**

Stereo-Photo

mit **guter Optik,** auch für Nahaufnahme geeignet, nicht unter Größe 6/13; ferner

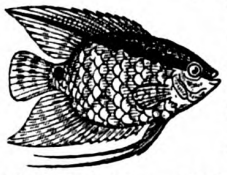
gutes Mikroskop

zu kaufen gesucht. Bitte Preis und Beschreibung der Ausstattung an Dr. Ernst Metzger, Mainz, Heiliggrabgasse 5.

Taschen-Photo-Filmapparat

gutes Objektiv, für Hoch- und Queraufnahmen für **70 Mk. verkäuflich.** Angebote erbeten unter **Nr. 9036** an die Geschäftsstelle der D. N. G., Leipzig, Königstraße 3.

Aquarien



u. Zubehör, Terrarien, Tiere und Pflanzen, Durchl.- und Heiz-Appar., Springbr. etc.

A. Glaschker,
Leipzig 43.

Liste frei, Katalog mit 500 Abbildungen u. Broschüre gegen M. 1.50 postfrei.

Intelligenter junger Mann

(Reserveoffizier) 24 Jahre, Gymnasium und kaufm. gut durchgebildet, der sich durch eifrig. Selbststudium und Lust und Liebe zur fraglichen Sache sehr gute Kenntnisse in den Naturwissenschaft., besonders Zoologie u. Botanik, angeeign. hat, **sucht dauernde passende Stellung** in einem wissenschaftl. Institut, Lehrmittelanstalt, Zool. Großhandl. od. ähnlichem. Gute praktische Kenntnisse im Ausstopfen, Präparieren von Insekten, Skelletieren, Konservieren, Mikroskopieren, Photographieren usw., sowie in der Zucht u. Pflege v. Pflanzen u. Tieren, Vögel, Lurche, Fische, Raupen usw. vorhanden. Offerten erbitte an **Krahner, Chemnitz in Sa.** Kassbergstr. 13 p.

Jeder Waidmann

muß eine Jagd-zoologische Zeitschrift halten. — Abonnieren Sie sofort bei Ihrem Postamt auf die älteste deutsche Jagdzeitung „Der Deutsche Jäger", München, 42. Jahrgang, reich illustriert, mit der ständigen Beilage: „Der Gebrauchshund"; jeden Monat: „Der deutsche Wald", Beilage für Forstwirtschaft, Moorkultur usw., ferner wertvolle Kunstbeilage u. Interess. wichtiger Inseratenteil, ständ. Wildbellbericht usw. — Bezugspreis M. 1.75 für einen Monat. — Kreuzbandbezug ist direkt bei dem Verlag anzumelden: Bezugspreis M. 30.— jährlich für Deutschland u. Österreich, sonst M. 60.—. Für sachliche u. allgemeine Anzeigen ein anerkannt vorzügl. Anzeigenblatt.

Für den Naturfreund und Jäger:
Frau Nada's Pelz u. a. Jagdgeschichten u. Abenteuer a. d. nahen Orient von Dr. Penzoldt, kroch. M. 6.-, geb. M. 7.50
Grüne Brüche, Geschichten u. Gestalten aus Berg und Wald v. Mitarbeiterkreis des Deutschen Jägers broch. M. 6.—, gebunden M. 7.50.
Almrausch Jagd- u. Bergler-Erzählungen von M. Mert-Buchberg, broch. M. 6.—, gebunden M. 7.50.
Deutscher Jägerkalender 1920. Praktischer, handlicher, mit Bildschmuck ausgestatteter Kalender für Waidwerk, Forstwesen, Schießtechnik, jagdliche Hundezucht, Fischerei und Jagdrecht 2. Jahrgang — Zusammengestellt von M. Mert-Buchberg, München. Etwa 300 Seiten stark, sehr gut u. dauerhaft geb. in sehr handl. Format nur M. 5.—
Jagdrechtlicher Wegweiser v. Staatsanwalt Dr. Behr, für jeden Jäger unentbehrl. u. von eminenter Wichtigkeit, in Taschenformat, geb. M. 3.20
Auf alle Buch-Preise 10% Teuerungszuschlag. Durch bessere Buchhandlungen oder direkt durch den Verlag

F. C. Mayer, G. m. b. H.
„Der Deutsche Jäger"
München 2 NW., Keuslinstraße 9.

Mineralien

Direkter Import aller Arten Edel- und Halbedelsteine als: Turmalin, Aquamarin, Rubin, Saphir, Smaragd, Euklas, Kristall, Edeltopas, Amethystdrusen usw. in schönen Kristallformen. Achate, in- und ausländische, jeder Art. Geschliffene Edel- und Halbedelsteine. — Probesendungeu portofrei gegen portofreie Rücksendung.

Heinr. Menn, Idar/Nahe.

Astronomisches Fernrohr

mindestens bis 130-facher Vergrößerung m. Suchfernrohr, Stativ usw. z. **kaufen gesucht.** Angebote mit Preisangabe, Beschaffenheit u. Firma erbeten an **„W. L." Bochumer Anzeiger, Bochum.**

Digitized by Google

Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Mitteilungen

Mit diesem Heft erhalten unsere Mitglieder das schon lange erwartete Bändchen:

R. H. Francé

Das Gesetz des Lebens

Wo es fehlen sollte, wolle man Nachlieferung sofort von der Stelle (Post, Buchhandlung usw.) fordern, durch welche die „Natur" geliefert wird. Spätere Reklamationen können nicht berücksichtigt werden.

Zu Geschenkzwecken können weitere Exemplare zum Einzelpreis von M. 1,60 geheftet (für Nichtmitglieder M. 2,—) und M. 5,10 gebunden (für Nichtmitglieder M. 5,50) durch jede Buchhandlung oder, falls der Bezug auf Schwierigkeiten stößt, direkt durch Theod. Thomas Verlag, Leipzig, Königstr. 3, bezogen werden.

In den Tageszeitungen werden unsere Leser bereits gelesen haben, wie schwer die Zeitschriftenverleger unter den ungeheuren, sprunghaft zunehmenden Lasten leiden. Beispielsweise sei angeführt, daß die Papierpreise um mehr als das 20fache des Friedenspreises gestiegen sind. Die Kosten für Satz und Druck betragen das 8fache, für Klischees das 7—10fache, für Buchbinderarbeiten das 10fache. In ähnlicher Weise sind alle sonstigen Unkosten (Gehälter, Löhne usw.) gewachsen.

Unter der Wucht der gewaltigen Herstellungskosten sind eine Reihe alter, angesehener Zeitschriften bereits zusammengebrochen. Auch die „Natur" geht einer Katastrophe entgegen, falls sie nicht tatkräftige Unterstützung aller ihrer Freunde findet. — Wenn heute der Bezugspreis auf M. 16.— für das ganze Jahr einschließlich geheftete Bändchen*) erhöht wird, so geschieht dies in der Zuversicht, daß die Berechtigung dazu von jedem unserer Leser anerkannt wird. Wir bitten überzeugt zu sein, daß nur die bittere Notwendigkeit uns zu dieser Preiserhöhung gezwungen hat. Es ist ein kleines Opfer, das der Einzelne bringt, während der „Natur" dadurch die Möglichkeit gegeben ist, die sorgenvolle Übergangszeit zu überwinden. Mögen bald bessere Zeiten kommen, damit wir in verstärktem Umfange mithelfen können, deutsches Geistesleben zu festigen und deutschen Bildungswillen zu kräftigen.

Mit dem Beginn des neuen Jahrganges werden erleichterte Zahlungsbedingungen eingeführt und Entgegenkommen denjenigen gewährt, deren Mittel für Bildungszwecke begrenzt sind.

Für die uns immer bewiesene Unterstützung, ganz besonders aber für die rege Werbetätigkeit, sprechen wir auch bei dieser Gelegenheit unseren Dank aus. Mancherlei Anregungen sind uns zugegangen, und bitten wir auch künftig um Winke, die unser Wollen stützen können. Gelingt es uns augenblicklich auch noch nicht, allen Wünschen gerecht zu werden, weil die Papiernot nie geahnte Hindernisse bietet, so werden wir später, wenn die Verhältnisse bessere sein werden, doch dazu kommen, die „Natur" zu einer Sammelstelle naturwissenschaftlicher Forschung zu machen. Das versprechen wir.

*) Den Preis für die Einbände vermögen wir wegen der fortwährenden Preisschwankungen erst in einem der nächsten Hefte bekanntzugeben.

Soeben erschien:

Die Grundlagen praktischer Leibesübungen

Von Gymnasialoberlehrer **Bruno Mahler**, Gauturnwart in Bautzen

Mit 59 Abbildungen / Preis geheftet M. 7,—, gebunden M. 10,—

Inhaltsübersicht:

Vorwort

Einleitung

Zweck und Ziel turnerischer Übungen

Statik turnerischer Übungen

Gleichgewichtszustand des Körpers / Zeichnerische Bestimmung der Lage des Schwerpunkts bei einigen turnerischen Stellungen / Druck auf die Unterstützungsflächen des menschlichen Körpers bei verschiedenen turnerischen Stellungen / Seileck zur zeichnerischen Bestimmung der Schwerlinie und des Druckes auf die Unterstützungsflächen bei turnerischen Stellungen / Bestimmung des Druckes auf die Unterstützungsflächen bei turnerischen Stellungen mit dem Momentenzeiger

Physik verschiedener menschlicher Organe

Die menschlichen Glieder sind Hebel / Luftdruck, Ventile, Verdunstungswärme / Akkommodation der Augen bei Ausübung der Leibesübungen / Schwindelgefühl

Mathematische und physikalische Hilfsmittel bei Turnen, Spiel, Wandern und Sport

Hebel / Reaktionszeit bei Zeitmessungen / Wanderungspläne unter Berücksichtigung der Beleuchtung in der Natur / Auffinden des Standortes im Gelände nach der Karte durch Anvisieren dreier Geländepunkte / Bestimmen der Südrichtung mit der Uhr / Maßstäbe / Böschungswinkel und Geländedarstellung / Abstecken rechter Winkel / Das Weithochsprunggestell

Mathematisch-physikalische Betrachtung einiger Leibesübungen

Mathematische Betrachtung des Schnellaufs / Einfluß des Luftwiderstandes (Widerstand des Mittels) auf Lauf- und andere Leibesübungen / Der menschliche Gang / Klettern, Hangeln, Gleiten u. a. / Pendelbewegungen / Einfluß der Körpergröße und -schwere auf verschiedene turnerische Übungen / Der Sprung / Ballspiele / Der Steinstoß / Der Eislauf / Wertung des Schleuderballweitwurfs

Schluß

Unglücksfälle / Gleichwertiges Maß für die verschiedenen volkstümlichen Übungen

Zu beziehen durch jede Buchhandlung!

Theod. Thomas Verlag, Leipzig

Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Fragen und Antworten

Anfragen

722. — Rosenwald in N. Ist es richtig, daß die Katze beim Sturz immer auf die Beine fällt? Wie soll das vor sich gehen? Ein willkürliches Herumdrehen in der Luft ist doch unmöglich. — Hat vielleicht ein Mitglied einen Sturz auf den Rücken bemerkt?

723. — Rosenwald in N. Ist vielleicht bekannt, ob — und von welchen Tieren — Töne durch Einsaugen von Luft, statt, wie gewöhnlich und auch beim Menschen, durch deren Ausstoßen hervorgebracht werden? Bei vielen Singvögeln muß man wohl beide Arten der Tonerzeugung annehmen, wenigstens beim Trillern; ob aber auch bei anderen, zumal Säugetieren, die Stimmbänder in der erstgenannten Weise in Schwingung versetzt werden, darüber habe ich nirgends eine Angabe gefunden.

724. — Heinrich in S. Kann ein Mitglied nähere Angaben über das Friedemannsche Verfahren zur Bekämpfung der Tuberkulose machen und irgendwelche Literatur darüber angeben?

725. — Otto in S. Kann mir ein Mitglied Verfasser und Verlag des Buches: „Kunstgeschichtliche Grundbegriffe" nennen?

Antworten

711. — Hartmann in S. Unter dem Namen Tropäolin faßt man verschiedene Teerfarbstoffe, die zum Teil auch noch andere Namen haben, zusammen. Man unterscheidet: 1. Dioxynazobenzolsulfosäure $C_6H_4(SO_3H)N=N-C_6H_3(CH)_2$, ein schöner, orangeroter Farbstoff, der durch Kuppeln von Diazobenzolsulfosäure mit Resorzin entsteht. Sein Natriumsalz führt im Handel den Namen Chrysoin oder Tropäolin O.

2. Tropäolin OO, auch Anilin- oder Spritgelb genannt, ist salzsaures Amidoazobenzol $HCl-NH_2-C_6H_4N=N-C_6H_5$. Dargestellt wird es durch Erwärmen von Diazoamidobenzol mit salzsaurem Anilin. Die Na-Salze der Sulfosäuren heißen im Handel Säuregelb oder Echtgelb.

3. Unter den Namen Tropäolin D fällt der Azofarbstoff Methylorange. Die gelbe Lösung wird durch Spuren von Säuren, mit Ausnahme der Kohlensäure, rotgefärbt. Sie dient deshalb als Ersatz für Lackmus bei der alkalimetrischen Titrierung.

4. Zu erwähnen wäre noch das Tropäolin R oder Resorzingelb, das Natriumsalz des Sulfanilsäureazoresorzins, ein braunes, in Wasser mit rötlichgelber Farbe lösliches Pulver, welches Wolle ebenso färbt.

Ein Zusammenhang der Farbstoffe mit der Pflanze Tropaeolum majus ist mir nicht bekannt.

Ch. St., cand. chem.

711. — Hartmann in S. Als Tropäoline bezeichnet man die Azofarbstoffe, die aus Diazoverbindungen mit Phenolen der Benzol- bzw. Naphthalinreihe gebildet sind; so entsteht aus Diazobenzolsulfosäure und Resorzin die Dioxynazobenzolsulfosäure, deren Natriumsalz das Tropäolin O bildet:

$$C_6H_4(OH)_2+C_6H_4<\begin{matrix}N_2(OH)\\SO_3H\end{matrix}=C_6H_4(SO_3H)-N=N-C_6H_3(OH)_2+H_2O.$$

Tropäolin ist ein gelbrotes Pulver und findet in der Chemie als Indikator SO_3H Verwendung bei Titrierungen, z. B. habe ich es angewendet zur Bestimmung des Aluminiumgehaltes in Tonerdesulfat; der Farbeumschlag ist rotgelb.

Ernst Schneider, cand. phys.

712. — Rosenwald in N. Die Zuckersäure der Drogisten ist gewöhnliche Oxalsäure

$$COOHCOOH+2H_2O,$$

die sich in der Natur in vielen Pflanzen findet, wie im Sauerklee, daher der andere Name „Kleesäure". Die Oxalsäure entsteht bei der Einwirkung kochender Salpetersäure auf die meisten organischen Verbindungen; so wird sie auf diese Art auch aus Zucker mitgewonnen, und erklärt sich wohl damit der Name Zuckersäure. Die Oxalsäure findet in der Kattundruckerei als Enlevage Anwendung. Zuckersäure dagegen hat die Konstitution

$$C_4H_4(OH)_4(CO_2H)_2.$$

Ernst Schneider, cand. phys.

712. — Rosenwald in N. Auf Ihre Anfrage bemerke ich, daß Sie unter dem Namen Zuckersäure nicht Acidum oxalicum, sondern Kalium bioxalicum = Kleesalz erhalten. In ganz geringen Mengen dient es zum Bleichen der Wäsche.

Chemiker Henry Busch.

714. — Krause in Br. Es sind viele Möglichkeiten gegeben. Einmal kann durch unvollkommene Reinigung des Getreides brandiges Getreide und Mutterkorn mit vermahlen sein. Andererseits bedient man sich eines Zusatzes von Kalialaun oder Kupfervitriol, um das Mehl „backfähiger" und weißer zu machen, auch um „muffiges" Mehl aufzufrischen. Isolieren Sie zunächst alle nicht verzuckerungsfähigen Substanzen und prüfen Sie mikroskopisch.

Chemiker Henry Busch.

715. — Landmann in D. Literatur: Pflüger, Das Einsteinsche Relativitätsprinzip. (M. 2.50, Cohen, Bonn.) — Grebe, Die Einsteinsche Theorie der Relativität. (In „Die Umschau", 24. Jahrgang, Nr. 10. —

Erich Weißbrod.

715. — Landmann in D. Die Relativitätstheorie zählt unzweifelhaft zu den merkwürdigsten und aufsehenerregendsten Errungenschaften des 20. Jahrhunderts. Merkwürdig und aufsehenerregend deshalb, weil sie eine vollständige Umwälzung all der Anschauungen und Begriffe bedeutet, die bisher als unerschütterlichste Grundlage menschlichen Denkens und Vorstellung gegolten haben. Die nächstliegendsten, von niemandem auch nur im geringsten angezweifelten Begriffe „Raum und Zeit", an deren Existenz und Absolutismus bisher jeder glaubte wie an sein eigenes Ich; sie beide, die Urelemente alles Erkennens, verlieren ihre Selbständigkeit, gehen ineinander auf und werden zu bloßen Nebenerscheinungen der Bewegung und Schnelligkeit. Wie in den meisten Fällen, so hat auch diese Theorie eine mehr oder minder lange, lehrreiche Entwicklungsgeschichte. Den Anstoß zum Relativitätsgedanken dürfte der amerikanische Physiker Michelson 1881 gegeben haben durch seinen Versuch, der das Vorhandensein des Weltäthers oder vielmehr die Bewegung der Erde im Weltenraum dartun sollte. Die beiden Physiker Lorentz und Fitzgerald entwickelten den Relativitätsgedanken auf Grund der Deutung des obiggenannten Michelsonschen Versuchs. Nunmehr versuchte der Physiker Einstein durch rein vernünftige Überlegung und ohne Annahme des Weltäthers zum gleichen Ergebnis zu kommen. Durch seine Lösung erregte er in wissenschaftlichen Kreisen alsbald das höchste Interesse. Die Beweisführung hat er in seiner berühmten Relativitätstheorie niedergelegt, die 1916 erschienen ist.

Ing. Klier.

716. — Feiert in L. Von Büchern, die zu Planktonstudien eines auf sich selbst angewiesenen Mikroskopikers besonders geeignet sind, empfehle ich: Kirchner, Mikr. Pflanzenwelt des Süßwassers; Zacharias, Tier- u. Pflanzenwelt des Süßwassers; Blochmann, Die mikr. Tierwelt des Süßwassers; Apstein, Das Süßwasserplankton; Enferth, B., Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches, Naturgesch. der mikr. Süßwasserbewohner; Behrens, Tabellen zum Gebrauch bei mikr. Arbeiten. Braunschweig. Mit weiteren Angaben stehe ich ev. zur Verfügung.

Otto Nagler, stud. nat.

Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Berichte wissenschaftlicher Vereinigungen

Preußische Akademie der Wissenschaften

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. (5. Februar.)

Vorsitzender Sekretär: Hr. Planck.

Herr Rubner sprach über das Thema: Der Nahrungstrieb des Menschen.

Es wird der Versuch gemacht, nach Beobachtungen der freien Ernährung großer Volksmassen und aus dem Vergleich der Ernährung der wichtigsten Kulturvölker bestimmte Gesetze oder Regeln für die natürliche Nahrungswahl zu finden und das Triebhafte in der Ernährung des Menschen nachzuweisen.

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. (19. Februar.)

Vorsitzender Sekretär: Hr. Planck.

Herr Penck sprach über: Das Alter der pflanzenführenden Ablagerungen unter den Moränen der Alpen.

Sie zerfallen in drei Gruppen:

1. Die Riß-Würm-interglazialen Schieferkohlen der Nordschweiz und Oberbayerns, Nordtirols, die Tone von Rè und Pianico mit einer der heutigen gleichenden Flora und Elephas antiquus, entsprechend den Kalktuffen von Weimar.

2. Die Mindel-Riß-interglaziale Höttinger Breccie mit 10 Prozent ausgestorbenen Arten, entsprechend dem Chelléen.

3. Die präglazialen Schieferkohlen von Leffe mit 50 Prozent ausgestorbenen Arten und Elephas meridionalis, entsprechend dem Horizonte von St. Prest. Die Fundstelle von Mauer gehört mutmaßlich in die Günz-Mindel-Interglazialzeit.

Gesamtsitzung. (26. Februar.)

Vorsitzender Sekretär: Hr. Planck.

Herr Haberlandt las: Zur Physiologie der Zellteilung; fünfte Mitteilung, über das Wesen des plasmolytischen Reizes bei Zellteilungen nach Plasmolyse.

Die mit den Haarzellen der Stengel von Coleus Rehneltianus und den Blattzähnen und Randzellen der Laubblätter von Elodea densa angestellten Versuche haben ergeben, daß die eigenartigen Zellteilungen, die sich in diesen Zellen nach Plasmolyse in Traubenzuckerlösungen beobachten lassen, nicht auf den mechanischen Reiz zurückzuführen sind, der auf die Protoplasten durch die Plasmolyse ausgeübt wird, sondern daß der durch die Konzentrationszunahme der Zellsäfte bewirkte chemische Reiz es ist, der die Zellteilungen auslöst.

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. (4. März.)

Vorsitzender Sekretär: Hr. Planck.

Herr Liebisch sprach über: Kristallisationsvorgänge in ternären Systemen aus Chloriden von einwertigen und zweiwertigen Metallen, zweite Mitteilung, nach experimentellen Untersuchungen des Herrn Dr. E. Vortisch.

Auf die lückenlose Reihe der Mischkristalle von Strontiumchlorid und Bariumchlorid muß die Hinzufügung von Natriumchlorid oder Kaliumchlorid einen in charakteristischen Weise verschiedenen Einfluß ausüben. Denn Natriumchlorid ist mit den Chloriden der beiden zweiwertigen Metalle nicht mischbar und kann mit ihnen nicht zu Verbindungen zusammentreten. Dagegen vereinigt sich Kaliumchlorid mit ihnen zu Doppelsalzen. Es wurden durch thermometrische Analyse von Kristallisationsvorgängen in den Konzentrations-Temperatur-Prismen der beiden ternären Systeme die Sättigungsflächen der kristallisierten Phasen ermittelt, der Kristallisationsverlauf festgelegt und die Ergebnisse durch mikroskopische Analyse der Strukturen geprüft.

Bayerische Akademie der Wissenschaften

Sitzung der mathematisch-physikalischen Klasse. (6. März.)

Herr v. Seeliger legte eine Abhandlung vor: Untersuchungen über das Sternsystem.

Zwei Fragen sind durch die früheren Untersuchungen des Verfassers in den Vordergrund getreten. Die eine bezieht sich auf die räumliche Verteilung der Sterne, die zweite auf die Bestimmung der Dimensionen des als endlich erkannten Systems. Das besonders anfangs sehr spärliche verwendbare Beobachtungsmaterial hat sich gerade in den letzten Jahren namentlich durch Benutzung photographischer Aufnahmen erheblich vermehrt. Wenn es auch jetzt noch lange nicht ausreichend ist, eine irgendwie definitive Lösung des großen Problems zu ermöglichen, so hat es doch immerhin viel sicherere Hinweise auf die Richtigkeit der vom Verfasser zugrunde gelegten Annahmen ergeben, als früher naturgemäß vorhanden waren. Damit war die Veranlassung gegeben, die mathematische Aufgabe, auf welche der Verfasser schon vor 21 Jahren die ganze Frage zurückgeführt hat, von neuem zu diskutieren. Es handelt sich um die Lösung eines Systems von vier simultanen Integralgleichungen, und es wurden einige Sätze abgeleitet, welche von erhöhter Bedeutung sein werden, wenn das Beobachtungsmaterial an Umfang und Genauigkeit gewonnen haben wird. Aber schon jetzt lassen sich Folgerungen ziehen, die Interesse darzubieten scheinen.

Übrigens hat der Verfasser nicht versäumt, auch seine früheren Methoden auf das neue Material anzuwenden, um zu zeigen, daß diese Anwendung durchaus durchführbar ist. Die Zahlenresultate, denen er nur eine provisorische Sicherheit zuerkennt, stimmen bei vernünftig angestellten Anforderungen mit den früheren genügend überein. Im Querschnitt ist die ganze Querdimension des Sternsystems etwa 16000 Lichtjahre, d. h. das Licht, das in einer Sekunde 300000 Kilometer durchläuft, braucht zum Passieren dieser Strecke 16000 Jahre.

In der Richtung der Milchstraße ist die Ausdehnung erheblich größer, in der Richtung senkrecht darauf merklich kleiner. Die Gesamtzahl aller Sterne (also bis zu den schwächsten, die für kein Fernrohr mehr erreichbar sind) muß auf 6—10 Milliarden geschätzt werden.

Herr Ludwig Burmester trug vor: Über den optischen Ausgleich in der Zeitlupe.

Die Zeitlupe ist ein kinematographischer Aufnahmeapparat, der in der Sekunde bis 500 Aufnahmen schneller Bewegungsvorgänge ermöglicht, die bei der kinematographischen Vorführung verlangsamt, in den einzelnen Phasen anschaulich erkennbar werden. Der optische Ausgleich wird bewirkt vermittelst einer rotierenden Trommel, auf deren Zylinderfläche sich schmale Spiegel befinden, welche die Seitenflächen eines regulären Prismas bilden. Die von dem bewegten Objekt ausgehenden Lichtstrahlen werden von je einem dieser Spiegel reflektiert, gehen durch ein Objektiv und erzeugen auf einem bewegten Film das jeweilige Bild des Objektes. Mit der Drehung der Trommel vollziehen die von dem betreffenden Spiegel reflektierten Lichtstrahlen eine Schwenkung, wobei jedem Spiegel ein Bild entspricht. Denn der Apparat ist so eingerichtet, daß der Film und die auf ihm entstehenden Bildpunkte gleiche Bewegungen ausführen.

Herr Hönigschmid legte für die Sitzungsberichte vor: Revision des Atomgewichtes des Wismuts, Analyse des Wismutchlorids von O. Hönigschmid und L. Birkenbach.

Es wurde eine Revision des Atomgewichtes des Wismuts durch Analyse des geschmolzenen wasserfreien Wismutchlorids ausgeführt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Überall erhältlich!

SATRAP

Photo-Papiere u. Chemikalien

für wissenschaftliche u. Liebhaberaufnahmen gleich gut geeignet.

Chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering), Berlin-Charlottenburg 17.

Literatur

Molisch, Prof. Dr. Hans, Populäre biologische Vorträge. Mit 63 Abbildungen im Text. Jena, G. Fischer. 1920. Preis broschiert 16 M.

In diesem Buche begegnen wir einer Reihe von populären Vorträgen, wie sie der Herr Verfasser an verschiedenen Stellen gehalten und niedergelegt hat. Wohl selten trifft man wie hier jene Klarheit, die wir als echte Popularität ansprechen können, ohne daß dadurch der wissenschaftliche Wert des Gegenstandes beeinträchtigt worden ist. Die Vorträge erstrecken sich auf die verschiedensten Gebiete. Während uns zwei davon veranlassen, mit dem Autor eine Reise durch den javanischen Urwald und durch China und Japan zu machen, ein anderer uns „Goethe als Naturforscher" plastisch vor Augen führt, ermuntern uns eine ganze Anzahl zu eigenen Beobachtungen und Versuchen. Dahin gehören „Das Leuchten der Pflanzen", „Warmbad und Pflanzentreiberei", „Ultramikroskopik und Botanik", „Das Radium und die Pflanze", „Über die Herstellung von Photographien in einem Laubblatte" u. v. a. Sämtliche Kapitel sind auch für den Fachmann anregend gehalten. Namentlich ist die Zusammenstellung von Versuchen für Demonstrationszwecke (Vorlesungen, Vorträge) gut geeignet, wie denn auch die Literaturnachweise für jedermann wertvoll sind. B. Sch.

Francé, R. H., Die technischen Leistungen der Pflanzen. Mit zahlreichen Abbildungen im Text. Leipzig, Verlag Veit & Co. 1919. Geheftet 10 M.

Mit großer Begeisterung trägt R. Francé die verschiedenen Arten der technischen Leistungen der Pflanze vor, die er in drei Hauptkapiteln behandelt: Die Ingenieurleistungen der Pflanze, die chemischen, die statischen und mechanischen Leistungen der Pflanze. Referent sieht das Hauptverdienst des Buches in der Herausschälung und Zusammenstellung der genannten pflanzlichen Leistungen und in den ausgezeichneten Abbildungen, kann aber mit den philosophischen Ideen und verschiedenen Vergleichen über die sogenannten kulturellen Leistungen der Pflanzen mit dem Verfasser nicht einig gehen. Auch vermag er den Optimismus, mit welchem der Verfasser die Tragweite der Ideen seines Buches ansieht, aus verschiedenen Gründen nicht zu teilen. Daß das Buch vielerlei Anregung bietet, soll dabei durchaus nicht verkannt werden. Sch.

Graf, Dr. P., Taschenbuch zum Mineralbestimmen. Mit zahlreichen Abbildungen und zwei farbigen Tafeln. Frankhsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. Preis geb. 4.80 M.

Das Buch gibt an der Hand der bekannten Bestimmungsmethoden Anleitung zum Erkennen der verschiedensten Mineralien und bringt am Schlusse einen Überblick über die Kristallsysteme. B.

Pilger, Prof. Dr. R., Das System der Blütenpflanzen mit Ausschluß der Gymnospermen. Zweite Auflage. Sammlung Göschen.

Ein sehr schätzenswertes Bändchen, das bei aller Knappheit ungemein inhaltsreich ist und sich als sehr gebrauchsfähig erweist. Dem systematischen Teil geht ein allgemeiner über die geschichtliche Entwicklung des Systems und dessen Grundlagen voraus, der alle wesentlichen Punkte berührt. Sch.

Adolf Naef, Idealistische Morphologie und Phylogenetik (Zur Methodik der systematischen Morphologie). Jena, Gustav Fischer. 1919. VI und 77 S. Preis etwa 3 M.

Es bleibt ein Hauptziel der Geschichtsforschung, dem wissenschaftlichen Bewußtsein den Weg zur Selbstkritik durch historische Besinnung zu weisen. Auch die moderne Biologie wird der letzteren bei der Schaffung eines geschlossenen Systems ihrer Theoreme auf dem Fundamente einer gesicherten Methodologie und eines kritisch durchgearbeiteten Begriffsapparates nicht entraten können. In dieser Richtung sucht Naefs neue Schrift vorarbeitend zu wirken. Es wird das Verhältnis der sog. idealistischen, d. h. am Begriffe des Typus orientierten Morphologie und Systematik zur Deszendenzlehre und historischen Morphologie in historischer und methodischer Hinsicht beleuchtet. Schon die Einleitung enthält die fundamentale These, daß die Deszendenzlehre nicht die Grundlage aller Morphologie sei, sondern faktisch die umgekehrte Relation zwischen biologischem Historismus und idealistischer Morphologie stattfinde. Beiden jedoch fehlte es bisher an einer klar ausgesprochenen Methodologie und Prinzipienlehre. Der Hauptteil gliedert sich, dem Titel gemäß, in zwei Abschnitte, in denen einige wichtige Grundbegriffe der Biologie unter den soeben skizzierten Gesichtspunkten kritisiert werden. Den Weg zur Errichtung einer wahrhaft kritischen Phylogenetik zu ebnen, ist in erster Linie der Zweck der Erörterung. Eine übersichtliche Zusammenstellung der Ergebnisse in „Leitsätzen" bildet den Schluß. Die Schrift verdient die Aufmerksamkeit aller an Problemen der theoretischen Biologie Interessierten. Möge in der angebahnten Richtung unermüdlich fortgearbeitet werden. Denn in der Selbstkritik der Wissenschaft sehe ich die notwendige Basis für die Möglichkeit künftigen Fortschritts. Johannes Alexander Krause.

Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Mitteilungen

Diesem Heft liegt bei:

Meeresvögel

Von **Dr. W. R. Eckardt**

Mit 32 Abbildungen

Das vorliegende Bändchen behandelt einen sehr anziehenden Gegenstand: das Leben und die Bedeutung der Meeresvogelwelt mit ihren mannigfaltigen Anpassungserscheinungen an ihren Aufenthaltsort. Die Mannigfaltigkeit und Zweckmäßigkeit der Flügel, Schnäbel und Beine lehrt uns, daß die Vogelwelt einer Gegend eine Gemeinschaft bildet. Auch die Natur braucht, genau so wie die menschliche Gesellschaft, Vertreter mit vielerlei Werkzeugen, um vielerlei Arbeit zu verrichten. Daher die mannigfaltigen Anpassungen der Meeres- und Strandvögel, die lediglich darauf hinauslaufen, die reichen Nahrungsbedingungen, die der „unfruchtbare" Ozean und sein Strand bieten, in vollem Umfange auszunutzen, denn in jeder Tierart hat sich die Natur eine besondere Tätigkeit ausgebildet. Diese Geographie und Biologie der Meeresvögel behandelt der umfangreiche erste Teil des Werkes.

Die übrigen Abschnitte handeln von der wirtschaftlichen Bedeutung dieser Vögel; ihrem großen Nutzen und ihrem geringfügigen Schaden. In den übrigen Kapiteln wird von den Wanderungen der Seevögel gesprochen, die sich vereinzelt von Pol zu Pol der Erde erstrecken, sowie vom Schutze der Meeresvogelwelt, die in ihrer Reichhaltigkeit unbedingt erhalten werden muß. Denn die gefiederten Meeresbewohner sind es, welche die Eintönigkeit der Seelandschaft unterbrechen und oft als die einzigen sichtbaren Zeugen des Erdenlebens in oder am Rande des Ozeans in auffälliger Weise in Erscheinung treten. Zahlreiche, sorgfältig ausgewählte Abbildungen veranschaulichen das Gesagte.

Zu Geschenkzwecken können weitere Exemplare zum Einzelpreise von Mk. 2,40 geheftet (für Nichtmitglieder Mk. 3,—, und Mk. 5,40 gebunden (für Nichtmitglieder Mk. 6,50) durch jede Buchhandlung, oder falls der Bezug auf Schwierigkeiten stößt, direkt durch Theod. Thomas Verlag, Leipzig, Königstr. 3 bezogen werden.

Klagen über Ausbleiben von „Natur"-Heften oder -Bändchen sind in letzter Zeit bedauerlicherweise häufig, obwohl von uns eine gewissenhafte Expedition erfolgt. Bleibt ein Heft oder das angekündigte Bändchen aus, dann bitten wir stets bei der Stelle zu reklamieren, welche die „Natur" liefert. Sowohl die Buchhandlung als auch die Post sind zur Nachlieferung verpflichtet, denn sie erhalten Hefte wie Bücher ausnahmslos zur Weiterbeförderung. Es empfiehlt sich, Reklamationen stets schriftlich anzubringen, weil mündliche Nachforderungen fast immer in Vergessenheit geraten. Erst dann schreibe man an uns, wenn die direkte Reklamation bei der Buchhandlung oder der Post ohne Erfolg geblieben ist.

Dem Septemberheft liegt bei: Aus der Werkstatt des Lebens. Pflanzenphysiologische Plaudereien von Dr. Fr. Morton.

Anfragen und Antworten. Täglich gehen uns eine Menge Anfragen zu. Sie zu beantworten kostet nicht nur viel Zeit, sondern auch viel Geld, vor allem an Porto. Wünscht man von uns einen Dienst, den wir jederzeit gern zu erweisen bereit sind, dann schicke man in allen Fällen das Rückporto (40 Pf.) ein, am besten auf Postscheckkonto: Leipzig 2937. Die Gebühr dafür beträgt nur 5 Pf. Auf dem Postscheckformular ist ein Raum für Mitteilungen, den wir zur Benutzung empfehlen. Für 5 Pf. Porto kann man uns also jede Mitteilung machen und auch gleichzeitig das Porto für etwa gewünschte Auskünfte einsenden. Briefe zu schreiben (von dem Porto dafür abgesehen) kann man also sparen.

Die **Märkische Mikrobiologische Vereinigung**, e. V. Berlin, hält im **Wintersemester 1920/21** wiederum verschiedene mikroskopische Kurse ab, die in ihrem Institut in Charlottenburg, Kantstraße 95, stattfinden. Unsere Berliner Mitglieder genießen bei Teilnahme an diesen Kursen erhebliche Vergünstigungen, und wir können nur dringend raten, an diesen lehrreichen und interessanten Veranstaltungen rege teilzunehmen.

1. Kursus: Einführung in die mikroskopische Technik. Beginn: 14. September 1920 jeweils Dienstags und Freitags abends 8 Uhr. Umfang ca. 7 Abende. Vorkenntnisse nicht erforderlich. Es werden ca. zehn Dauerpräparate angefertigt, die Eigentum des Teilnehmers bleiben. Eine Kursgebühr wird von unseren Mitgliedern nicht erhoben, die Platzgebühr beträgt 10.— M. für leihweise Überlassung von Mikroskopen und Geräten, für verbrauchte Reagentien usw. Im Kurse werden u. a. behandelt:

   Einfache Präparationsmethoden und Untersuchungen — Anatomie der Zelle — Lebenserscheinungen des Protoplasma — Planktonuntersuchungen, Bakterien- und Blutuntersuchungen — Handschnitt-Technik.

   Dozent: Herr Ingenieur A. Simmerlein, Charlottenburg.

2. Kursus: Einführung in die Mikrotom- und Färbetechnik. Beginn: 6. Oktober 1920 jeweils Mittwochs abends 8 Uhr. Umfang 8—10 Abende. Die angefertigten Dauerpräparate bleiben Eigentum der Teilnehmer. Kursgebühr für unsere Mitglieder 20.— M. statt 30.— M. Platzgebühr 10.— M.

   Den Teilnehmern soll Gelegenheit geboten werden, die Einbettungsmethoden nicht nur kennenzulernen, sondern auch selbst durchzuführen. Die weitere Behandlung der Schnitte, die wichtigsten Färbemethoden werden sämtlich von den Teilnehmern an entsprechenden Präparaten durchgeführt. Es wird sowohl botanisches als auch histologisches Material behandelt.

   Dozent: Herr Ingenieur A. Simmerlein, Charlottenburg.

   Gleichlaufend mit vorstehendem Kurse finden noch statt ein

3. Kursus über Entomologie, Beginn Mitte Oktbr. 1920, und ein

4. Kursus über Botanik, Beginn Mitte Oktober 1920.

Genauer Beginn und Kursübersicht der beiden letzten Kurse werden im nächsten Hefte bekanntgegeben.

Anmeldungen zu den Kursen rechtzeitig erbeten an die Geschäftsstelle der Märkischen Mikrobiologischen Vereinigung, e. V., Berlin-Steglitz, Birkbuschstraße 86.

Die nächsten Einführungskurse beginnen am 4. 1. 1921 und 5. 4. 1921. An den ersteren Kursus schließt sich ein solcher an, der den mikroskopischen Aufbau der Tierwelt behandelt. Näheres in späteren Heften.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Fragen und Antworten

Anfragen

728. — **Walter Rothe in S.** Wie unterscheidet man beim Zeisig (Erlenzeisig) Männchen und Weibchen, und wer kann mir Winke für die Zucht von Zeisigen geben oder entsprechende Literatur empfehlen?

Antworten

714. — **Krause in B.** Das Maismehl hält sich schlecht und verleiht infolge seines Fettgehaltes (Maisöl) dem Gebäck einen unangenehmen bitteren Geschmack. Darum hat es sich auch nicht als Streckungsmittel des Kriegsbrotes bewährt. Wie die Untersuchungen des Wiener Chemikers Marbach festgestellt haben, können dem Maismehl die schlechten Eigenschaften genommen werden, wenn die Maiskörner vor der Vermahlung entfettet werden. Entkeimter Maisgrieß wird in Amerika häufig zu Brauereizwecken benutzt.

Das aus den Keimen durch Pressen gewonnene Maisöl eignet sich gut zur Herstellung von Seife; raffiniert kann das Öl auch zum Braten und Backen benutzt werden. Die Rückstände (Maisölkuchen) geben vermöge ihres Eiweiß- und Fettgehaltes ein ausgezeichnetes Viehfutter. 100 kg Maiskörner geben 7—8 kg Keime, und aus diesen werden $3^1/_2$—4 kg Maisöl gewonnen.

Prof. Dr. Born.

715. — **Landmann in D.** Über Einsteins Relativitätstheorie im Rahmen eines kurzen Artikels eine einigermaßen brauchbare Auskunft zu erteilen, ist meines Erachtens nicht möglich. Ich empfehle statt dessen zur Einführung folgende Schriften, welche eine Kenntnis der höheren Mathematik nicht voraussetzen: Flamm, L., Das Relativitätsprinzip in elementarer Darstellung (S.-A. aus d. Vierteljahrsber. d. Wiener Ver. z. Förderg. d. phys. u. chem. Unterr. 1914, Heft 1). — Einstein, A., Über d. spezielle u. d. allgem. Relativitätstheorie. (Sammlg. Vieweg, H. 38.) 8. Aufl. 1920. — Pflüger, A., Das Einsteinsche Rel.-Prinzip, 5. Aufl. 1920. — Cöhn, Emil, Physikalisches über Raum und Zeit. 1913. — Bloch, W., Einf. in d. Relat.-Theorie (Aus Natur und Geisteswelt). — Das Studium der genannten Publikationen vermittelt ein Verständnis der Grundideen der epochemachenden Einsteinschen Theorie unter Verzicht auf das schwierige mathematische Beiwerk. Das gleiche Ziel verfolgt das ausgezeichnete Buch: Moritz Schlick, Raum und Zeit in der gegenwärtigen Physik. 2. Aufl. 1919.

Johannes Alexander Krause.

715. — **Landmann in D.** Die mathematischen Grundlagen der speziellen Relativitätstheorie findet man in den bei B. G. Teubner in der Monographiensammlung „Fortschritte der mathematischen Wissenschaften" unter dem Titel „Das Relativitätsprinzip" erschienenen Originalabhandlungen von H. A. Lorentz, A. Einstein, H. Minkowski, sowie in M. Laues ausführlichem Buche „Das Relativitätsprinzip" (Fr. Vieweg & Söhne, Braunschweig). Die allgemeine Relativitätstheorie nebst den zugehörigen mathematischen Hilfsmitteln der Invariantentheorie ist in Einsteins Broschüre „Die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie" (Joh. A. Barth, 1916) behandelt; diese Broschüre setzt einige Vertrautheit mit der spez. Relativitätstheorie voraus. Allgemeinverständlich sind: A. Einstein, Über die spez. und allgemeine Relativitätstheorie; H. Witte, Raum und Zeit im Lichte der neueren Physik (beide bei Fr. Vieweg & S. in Braunschweig) und E. Freundlich, Die Grundlagen der Einsteinschen Gravitationstheorie; M. Schlick, Raum und Zeit in der gegenwärtigen Physik; H. Weyl, Raum — Zeit — Materie (alle bei J. Springer, Berlin, erschienen).

Wolf.

716. — **Feiert in L.** Zur Bestimmung einheimischen Phytoplanktons sind zu empfehlen: Migula, W., Die Algen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz (in Rabenhorsts Kryptogamenflora, 2 Bände). — Lindau, G., Kryptogamenflora für Anfänger (2 Bändchen Algen). Zur Bestimmung der Diatomeae ist eine umfangreichere Spezialliteratur notwendig. Für das Studium der arten- und formenreichen Desmidiaceae eignet sich das vorzüglich illustrierte Werk: West, The British Desmidiaceae (3 Bände). — Ferner: A. Pascher, Die Süßwasserflora (Jena, G. Fischer, 16 Hefte, bisher nur zum Teil erschienen). Alle genannten Schriften sind vorzugsweise Bestimmungsbücher mit Tabellen und Illustrationen, unter spezieller Berücksichtigung der Anatomie und Morphologie (Formenmannigfaltigkeit der Süßwasser- und Meeresalgen).

Johannes Alexander Krause.

719. — **Kranz in B.** Von R. H. Francé kenne ich:

1. „Die Lichtsinnesorgane der Algen." (Studien z. Ausbau d. vegetabilen Reizphysiologie.) Stuttgart 1908.
2. „Pflanzenphysiologie als Arbeitshypothese der Pflanzenphysiologie." Stuttgart 1909.
3. „Das Leben der Pflanze." 8 Bände, Stuttgart.
4. „Die Welt der Pflanze." 1912, Ullstein, Berlin.
5. „Das Sinnesleben der Pflanzen." 1905, Stuttgart.
6. „Das Liebesleben der Pflanzen." 1906, Stuttgart.
7. „Streifzüge im Wassertropfen." 1907, Stuttgart.
8. „Bilder aus dem Leben des Waldes." 1909, Stuttgart.
9. „Die Pflanze als Erfinder." 1920, Stuttgart.
10. „Die technischen Leistungen der Pflanzen." 1919, Leipzig, Veit & Co.
11. „Die Alpen." Eine volkstümliche Darstellung der Natur in den Alpen. In Leinen geb. 70 M.
12. „Die Natur in den Alpen." Leipzig, Verlag Theod. Thomas, geh. 3 M., geb. 6,50 M.
13. „Denkmäler der Natur." Leipzig, Verlag Theod. Thomas, geh. 3 M., geb. 6,50 M.
14. „Spaziergänge durch d. Hausgarten." Leipzig, Verlag Theod. Thomas, geh. 3 M., geb. 6,50 M.
15. „Das Gesetz des Lebens." Leipzig, Verlag Theod. Thomas, geh. 3 M., geb. 6,50 M.
16. „Vergleichende Biologie." Erscheint demnächst. Leipzig, Verlag Theod. Thomas.
17. „Der Weg zur Kultur." Leipzig.
18. „München." Die Lebensgesetze einer Stadt. München.
19. „Der Wert der Wissenschaft." Freie Gedanken eines Naturforschers. 1900, Dresden.
20. „Das Edaphon." 1913, München.
21. „Elementarkurs der Mikrologie." 1909, Stuttgart.
22. „Wege zur Natur." 1909, Stuttgart.
23. „Der Bildungswert der Kleinwelt." 1909, Stuttgart.

Nr. 3 und 20 haben mehrere Mitarbeiter.

Aufsätze fand ich in der „Natur", Zeitschrift für Naturfreunde, Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Jahrbücher für wissensch. Botanik, Zeitschrift für d. Ausbau der Entwicklungslehre, Mitteil. d. k. k. techn. Versuchsamts in Wien, Natur u. Technik, „Der Sammler" (Beilage der München-Augsburger Abendzeitung) und in der „Kleinwelt".

Ferdinand Rieger, Obersteuersekretär.

722. — **Rosenwald in N.** Die alte Ansicht, wonach Katzen beim Sturz stets auf die Beine fallen, habe ich bei verschiedenen jungen wie alten Katzen nicht bestätigt gefunden. Manche sah ich direkt auf den Rücken fallen. Ich empfehle Versuche dahin anzustellen, daß man die Katze mit dem Rücken nach unten in die Arme nimmt und sie, um irgendwelche Tierquälerei zu vermeiden, auf eine weiche Unterlage, wie eine größere Schicht Heu oder Stroh, fallen läßt bzw. sie so in die Luft wirft, daß sie sich ein paarmal überschlägt. Tiere, mit denen man gut vertraut ist, nehmen den Versuch nicht krumm, vorausgesetzt, daß sich das Tier beim Fall nicht beschädigen kann.

Dr. Sch.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Meinungsaustausch

Eine Geierfreundschaft

Kürzlich hatte ich folgendes interessantes Erlebnis, das mich wegen seiner Eigenart aufs höchste überraschte. In einem Käfig des Raubvogelgeheges im Berliner Zoologischen Garten befanden sich zusammengesperrt ein schon älterer ägyptischer Ohrengeier (Otogyps audicolaris Dund.) und ein noch sehr junger, jedoch äußerst kräftiger Rüppelsgeier (Gyps rueppeli Brehm) aus dem Sudan.

Es war gerade die Zeit der Fütterung. Der Ohrengeier saß still auf einem hochgelegenen Felsen, während der jüngere aufgeregt hin und her flog. Der Wärter warf unsern beiden Geiern eine Portion Fleischbrocken und auch einige tote Ratten und Mäuse in den Käfig. Sofort war der jüngere von beiden unten und versuchte sich am Fleisch zu schaffen zu machen. Er kam aber nicht dazu. Denn der Alte stürzte sich mit mächtigem Flügelrauschen auf ihn und verjagte unsern Rüppelsgeier. Entsetzt floh dieser, um unter einem wütend heiseren Geschrei den Alten bei seiner Mahlzeit zu begleiten. Nun wird wohl jeder denken, daß der Alte die ganze Portion gefressen habe. Aber nein, es war nicht so. Er fraß fast genau die Hälfte und flog dann vom Mahle fort, um dem Jungen Platz zu machen. Dieser erschien nun wieder und machte sich mit einem scheuen Seitenblick auf den Alten daran, eine Ratte zu verzehren. Der Alte sah ihm mißbilligend zu, und plötzlich stürzte er sich ein zweites Mal hernieder. Aber nicht, wie vielleicht viele glauben, um weiterzufressen, sondern nur um dem Jüngeren zu zeigen, wie man seiner Meinung nach Fleisch zerreißt. Wie der Alte nun alles kunstgerecht zerrissen hatte, flog er wiederum davon, und mit einem wütenden Gekreisch nahte sich unser Rüppelsgeier, seine so kunstgerecht zubereitete Mahlzeit zu verzehren, während welcher Zeit der alte Herr ihn noch dauernd mit vorwurfsvollen Blicken betrachtete.

Was mag wohl in der Seele der beiden Vögel vorgehen? Der Alte bildet sich fast ein, über den Jüngeren wachen zu müssen, und der Jüngere hingegen erkennt die Autorität des Alten an. Er läßt alles über sich ergehen, ohne sich zu wehren, trotzdem er seinem ganzen Körperbau nach der Stärkere ist. Und dann nicht zuletzt die große Einigkeit beim Fressen, jedem genau die Hälfte. Es sind doch immerhin nur Tiere, dazu noch Raubvögel, und es würde mich sehr freuen, wenn mir jemand die Beweg gründe dieser Episode bestimmen könnte. Ich meinerseits glaube nicht, daß dabei ethische Momente mitspielen. Zy.

Riesenexemplare von Boletus edulis

Den im Märzheft von Herrn Schreitmüller beschriebenen Riesenpilzen (Sparassis ramosa) möchte ich ein von mir 1915 im Glatzer Schneegebirge gefundenes Exemplar von Boletus edulis, dem allbekannten Steinpilz, auch Herrenpilz genannt, zur Seite stellen. Weniger das Gewicht ($1^1/_2$ Pfund) als die Ausmaße waren auffällig. Die Länge des Stiels betrug 25 cm, sein Umfang unten 30 cm, unter dem Hut 20 cm. Der Hut maß 20 cm im Durchmesser, 8 cm in der Dicke. Der Grund zu dem ungewöhnlichen Wachstum des Pilzes war, daß er an einer steilen Wegböschung unter einer Felsplatte aus dem Boden kam und, um den Hut in die natürliche wagerechte Lage zu bringen, die ja beim Röhrenpilz zum Ausstreuen der Sporen die günstigste ist, sich erst um den vorstehenden Rand der Platte winden mußte. Der Stiel war infolgedessen rechtwinklig gebogen. Die überraschend starke Entwicklung war wohl auf eine sehr günstige Ernährungslage zurückzuführen, die darauf beruhte, daß die Steinunterlage unter dem Pilz den Abfluß des Wassers hinderte, dagegen die darüberliegenden Platten das Wasser aus ihren Moospolstern trichterartig in eine Bruchstelle hineinleiteten, in der das Myzel des Steinpilzes wucherte.

Hinzufügen möchte ich die Angabe aus: Gramberg, Die Pilze unserer Heimat, über den Riesenbovist (Lycoperdon bovista): Allgemeine Verwunderung erregt der Fund eines Riesenbovistes, der sich zuweilen im Laufe nur einer Nacht entwickelt. Er erreicht einen Durchmesser von 20—40 cm, unter günstigen Umständen sogar von $^1/_2$ m und eine Schwere von 9 kg. Ein einziger Riesenbovist gibt ein wohlschmeckendes Gericht für eine ganze große Familie. G. W.

Der Tod eines Mauerseglers (Cypselus apus L.)

Eines Morgens im Mai d. J. sah meine Frau einen Mauersegler (Cypselus apus L.) plötzlich taumelnd aus den Lüften und vor sich in ein auf der Straße haltendes Automobil stürzen. Sie nahm sich sofort des anscheinend von der Reise nach dem Norden erschöpften oder durch das Anfliegen gegen einen Telephondraht verletzten Tierchens an, konnte jedoch einen erschreckten Ausruf nicht unterdrücken, als sich aus dem Gefieder des Seglers eine Anzahl großer Zecken lösten, die sich mit spinnenartiger Geschwindigkeit auf ihrer Hand bewegten, um dann sofort wieder, und zwar spurlos, in den Federn des Vogels zu verschwinden. Bei jeder erheblicheren Berührung des Vogels tauchten die ekelhaften und schnellfüßigen Schmarotzer mit ihren erbsengroßen runden Hinterleibern und kleinen, perlmutterglänzenden, rudimentären Flügeldecken aus dem Gefieder hervor und wühlten sich dann sogleich wieder zwischen die Federn ein, wobei trotz ihrer erheblichen Anzahl die Oberfläche des Gefieders völlig unauffällig glatt erschien. Wie sich nun herausstellte, handelte es sich um ca. 20—25 dieser Blutsauger, die sich hauptsächlich in der Halsgegend des armen Vogels angesiedelt und, wie ihre prall vollgesogenen Leiber bewiesen, diesem so übel mitgespielt hatten, daß das Tierchen erschöpft und gänzlich entkräftet zu Boden fiel und nach zwei Stunden starb, nachdem es von seinen grausamen Peinigern befreit war und einmal noch getrunken hatte. Sein Leib erschien im Gegensatz zu anderen Exemplaren seiner Art sehr blaß und fast blutleer. —

Augenscheinlich handelt es sich hier um eine tropische, wahrscheinlich afrikanische Zeckenspezies von besonderer Größe, die der Mauersegler, ohne sich ihrer erwehren zu können, mit nach Deutschland verschleppt hat. Wie viele seiner Artgenossen mögen einem ähnlichen grausamen Martyrium erliegen! Adolf Dieckmann

Bodenschätze der Lausitz

In Nr. 5/6 der „Natur" fand ich einen Artikel über die Braunkohlen der Lausitz. Da diese meine Heimat ist, möchte ich den Lesern noch eine andere Beobachtung mitteilen. Es ist mir vor Jahren aufgefallen, daß in unseren Kiesgruben häufig Steine verschiedener Art vorkommen. Ich fing an diese zu sammeln, und beim Zerschlagen fand ich, daß es Achatdrusen sind, Steine aller Farben, eine Farbschicht über der anderen, jede Schicht eine andere Farbe. Innen sind diese Drusen mit Kristallen gefüllt, glashell bis zum schönsten Blau. Weiter gibt es helle Kiesel, glashell bis dunkelgrün, fast schwarz, gelblich und wolkig. Dann Festungs-Achate, Seeigel, allerlei Versteinerungen sowie Steine, die der Beschreibung nach Chalzeden sind und andere Arten. Auch fand ich einen Zahn, der jedenfalls keinem Tiere der Jetztzeit gehören kann. Die Krone ist 25 × 25 mm breit, Länge von Krone bis Wurzel beträgt $4^1/_2$ cm. Er hat vier Wurzeln und ist mit Kalk belegt. Von den Steinen habe ich bereits ungefähr zwei Zentner gesammelt, zwar nur ein kleiner Teil, aber es mangelt mir leider an der zum Sammeln erforderlichen Zeit. Ich würde gern, wenn sich Freunde dafür fänden, denselben meine Fundstätten bezeichnen. Unsere Heimat birgt auch sonst, da sie im Urstromtale liegt, allerlei Naturschönheiten, die es verdienten, mehr beachtet zu werden. Gottlieb Pohling.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Überall erhältlich!

SATRAP

Photo-Papiere u. Chemikalien

für wissenschaftliche u. Liebhaberaufnahmen gleich gut geeignet.

Chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering), Berlin-Charlottenburg 17.

Steiner, Dr. G., Untersuchungsverfahren und Hilfsmittel zur Erforschung der Lebewelt der Gewässer. Mit etwa 150 Abbildungen. Preis geheftet M. 6.—, gebunden M. 9.—. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Eine umfassende Übersicht und Gesamtdarstellung der hydrobiologischen Untersuchungsverfahren. Wer in die Geheimnisse der Wunderwelt des Wassers eindringen will, dem sei das Buch bestens empfohlen. G. —

Laßwitz, Kurd, Empfundenes und Erkanntes. 1. bis 3. Tausend. Geheftet M. 6.50, elegant gebunden M. 9.—. (Verlag B. Elischer Nchf., Leipzig.)

Der fast allzu schlichte Titel läßt nichts von dem Reichtum an Geist und Gemüt, an Gehalt und Form ahnen, den er deckt. Es sind die letzten Gaben eines feinen, reinen und starken Menschen, die uns hier geboten werden, ein des Verfassers würdiger Nachlaß in Vers und Prosa. Hans Lindau hat ein lichtvolles längeres Vorwort dazu geschrieben, das uns in leuchtendschönen Farben ein Bild des Lebens, Werdens, Wollens und Wirkens vom Denker und Dichter Laßwitz malt. D.

Gelingsheim, Dr. Karl, Die moderne Kunstfeuerwerkerei. 234 Seiten mit 42 Figuren auf 8 Tafeln. Geheftet M. 4.60, in Leinenband M. 5.80. Verlag von Strecker & Schröder in Stuttgart.

Der Verfasser führt hier auf Grund reicher Erfahrungen in kurzer und klarer Form alle Neuheiten der Pyrotechnik vor. Zunächst erklärt er die technischen Ausdrücke und geht dann über auf die Beschreibung der pyrochemischen Stoffe und Präparate. Besonderes Interesse erfordern dabei die verschiedenen Sätze, zu deren Bereitung man Aluminium, Magnesium und Fata Morgana gebraucht. Dann kommt er auf die Gerätschaften und Werkzeuge zu sprechen und berichtet von den Hülsen, vom Schlagen und Stopfen derselben, von Stoppinen, Zündschnüren und ähnlichem, sowie von Versetzungen und sonstigen Einzelheiten. Ein besonderer Teil ist dem Stillfeuer, den Luftstücken und den rotierenden Feuerwerkstücken gewidmet. Wir erfahren von der Herstellung der zylindrischen Schnürbomben und deren mannigfachen Versetzungen; ebenso erklärt er auch die Fabrikation der Etagenbomben, der Raketen mit doppelter Garnitur, der Blitzraketen, Blitzgranaten und Blitzbomben, des fliegenden Kranzes, der neuesten Regensätze, der Silberschwärmer, der Aluminiumquasten, der Sätze zu grünen, gelben und aurorafarbenen Magnesiumfackeln usf. Am Schlusse des inhaltsreichen Werkes befinden sich beachtenswerte Abschnitte über das Abbrennen eines Feuerwerks, über Ort und Zeit der Anfertigung und über die Aufbewahrung der Feuerwerkskörper.

Neger, Prof. Dr. F. W., Die Nadelhölzer (Koniferen) und übrigen Gymnospermen. Mit 81 Abbildungen, 5 Tabellen und 4 Karten. Zweite verbesserte Auflage 1919. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Berlin W 10 und Leipzig. Preis M. 1.60 + 50 Proz.

Die „Nadelhölzer" erscheinen hier in zweiter Auflage. Die Behandlung und Einteilung des Stoffes ist die gleiche geblieben, nur ist der Umfang verringert. Weniger Wichtiges wurde in Kleindruck wiedergegeben, Nebensächliches und Entbehrliches ganz weggelassen. Was der Verbesserung bedurfte, ist umgeändert und ergänzt worden, so z. B. wurde Pinus halepensis in der Sektion Muraga untergebracht, in der Verbreitungskarte 1 wurde — entsprechend den Feststellungen der französischen Pflanzengeographen — zum Ausdruck gebracht, daß die Fichte in den Pyrenäen spontan nicht vorkommt, usw.

Neue Bilder sind hinzugekommen, so z. B. eine Darstellung des Aitonewaldes (auf Korsika) von Pinus corsicana, des Aleppokieferwaldes auf Lapad bei Ragusa, der lappländischen Kiefer und des Juniperus oxycedrus — Zedernwacholder von Dalmatien. — Möchte sich die neue Auflage ebenso viele Freunde erwerben wie die alte.

M.

Ica A.-G.
Dresden
In allen Photohandlungen erhältlich

Contessa-Nettel
Werke
Stuttgart
Preislisten auf Wunsch kostenlos.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Mitteilungen

Diesem Heft liegt bei:

Aus den Werkstätten des Lebens

Pflanzenphysiologische Plaudereien

von Dr. Friedrich Morton

Mit 25 Abbildungen

In seinem neuesten Buche führt uns der Verfasser in die Wunderwelt der Pflanzenphysiologie, sucht uns also die Pflanze als lebendes Wesen näher zu rücken. Sechs zwanglos aus diesem großen Wissensgebiete herausgegriffene Abschnitte, ebenso sachlich wie packend dargestellt, fesseln auch der Physiologie ganz ferne stehende Leser. Im Abschnitte „Abseits von der großen Heeresstraße" blicken wir in das geheimnisvolle Reich der Bakterien hinein und lernen ihre hochinteressanten Stoffwechselvorgänge kennen. Das Kapitel „Hat der Naturmensch als Pflanzenphysiologe etwas geleistet?" rückt die Bedeutung des einfachen Schollenbewohners ins rechte Licht. In zwei kleinen Abschnitten wird über die biologisch sehr bemerkenswerte Lebensgemeinschaft zwischen Pilzen und Orchideen sowie über einen „Springbrunnen im Pflanzenreiche" berichtet. Die beiden letzten großen Kapitel sind „Zaubergöttin Licht" und „Aus der Sinnenwelt der Pflanze" benannt. Hier steht der Verfasser z. T. auf dem Boden eigener Forschung. Er weiß über die Kämpfe und Anpassungen der Höhlenpflanzen sowie über die Sinnesorgane in gleich flüssiger Weise zu berichten. Stets bleibt er dabei auf dem Boden gesicherter Erkenntnis und weist nachdrücklich auf das durchaus schwankende Gerüst der pflanzlichen Sinneswerkzeuglehre hin.

Zu Geschenkzwecken können weitere Exemplare zum Einzelpreise von Mk. 2,40 geheftet (für Nichtmitglieder Mk. 3,—), und Mk. 5,40 gebunden (für Nichtmitglieder Mk. 6,—) durch jede Buchhandlung, oder falls der Bezug auf Schwierigkeiten stößt, direkt durch Theod. Thomas Verlag, Leipzig, Königstr. 3 bezogen werden.

Klagen über Ausbleiben von „Natur"-Heften oder -Bändchen sind in letzter Zeit bedauerlicherweise häufig, obwohl von uns eine gewissenhafte Expedition erfolgt. Bleibt ein Heft oder das angekündigte Bändchen aus, dann bitten wir stets bei der Stelle zu reklamieren, welche die „Natur" liefert. Sowohl die Buchhandlung als auch die Post sind zur Nachlieferung verpflichtet, denn sie erhalten Hefte wie Bücher ausnahmslos zur Weiterbeförderung. Es empfiehlt sich, Reklamationen stets schriftlich anzubringen, weil mündliche Nachforderungen fast immer in Vergessenheit geraten. Erst dann schreibe man an uns, wenn die direkte Reklamation bei der Buchhandlung oder der Post ohne Erfolg geblieben ist.

Anfragen und Antworten. Täglich gehen uns eine Menge Anfragen zu. Sie zu beantworten kostet nicht nur viel Zeit, sondern auch viel Geld, vor allem an Porto. Wünscht man von uns einen Dienst, den wir jederzeit gern zu erweisen bereit sind, dann schicke man in allen Fällen das Rückporto (40 Pf.) ein, am besten auf Postscheckkonto: Leipzig 2937. Die Gebühr dafür beträgt nur 5 Pf. Auf dem Postscheckformular ist ein Raum für Mitteilungen, den wir zur Benutzung empfehlen. Für 5 Pf. Porto kann man uns also jede Mitteilung machen und auch gleichzeitig das Porto für etwa gewünschte Auskünfte einsenden. Briefe zu schreiben (von dem Porto dafür abgesehen) kann man also sparen.

Das Programm und den Anfangstermin der weiteren Kurse, die die **Märkische Mikrobiologische Vereinigung** e. V., Berlin, abhält, sind nunmehr wie folgt festgesetzt:

3. **Botanischer Kursus.** Beginn: 11. Oktober 1920, jeweils Montags abends 8 Uhr. Umfang 10 — 12 Abende. Angefertigte Dauerpräparate bleiben Eigentum der Teilnehmer. Platzgebühr M. 10.—, Kursusgebühr für unsere Mitglieder M. 20.— statt M. 30.—.
   Es soll der Aufbau der Pflanzen, die Beziehungen zwischen Anatomie und Physiologie an Wurzel, Stamm, Blatt, Blüte und Frucht erläutert werden. Übung in der Anfertigung von Mikrotomschnitten, Färbungen und chemischen Reaktionen sollen das Dargebotene unterstützen.
4. **Einführung in die entomologische Mikroskopie.** Beginn 15. Oktober 1920, jeweils Freitags abends 8 Uhr. Umfang 8 — 10 Abende. Die angefertigten Dauerpräparate bleiben Eigentum der Teilnehmer. Platzgebühr M. 12.50, Kursgebühr wie zum 3. Kursus.
   Fang-, Aufbewahrungs-, Präparations- und Einbettungsmethoden, sowie Sezieren von auserwählten Vertretern der Insektenordnungen und ihrer Entwicklungszustände in Theorie und Praxis. — Weitgehende Berücksichtigung der Biologie.
5. **Einführung in die mikroskopische Technik.** Beginn: 5. Januar 1921.
6. **Der mikroskopische Aufbau der Tierwelt.** Beginn: 2. Februar 1921, jeweils Mittwochs abends 8 Uhr. Umfang 8 — 10 Abende. Vorkenntnisse nicht erforderlich. Kurs- und Platzgebühr wie zum 3. Kursus.
   Es soll in diesem Kursus ein Überblick über die den Tierkörper aufbauenden Teile gegeben werden. Die Behandlung erfolgt vergleichend ontogenetisch und phylogenetisch. Die Anatomie findet weitgehende Berücksichtigung. Da als Grundlage die Physiologie dient, so werden auch die pathologischen Erscheinungen berücksichtigt. Es werden im ganzen mindestens 30 Dauerpräparate angefertigt (menschliches und tierisches Material). Vorführung einer Sektion. Den Teilnehmern wird ferner Gelegenheit geboten, selbst zu fixieren, einzubetten und zu schneiden.
7. **Einführung in die mikroskopische Technik.** Beginn: 6. April 1921.

Änderungen vorbehalten!

Bücher aus allen Wissensgebieten
Verzeichnis kostenfrei und unverbindlich
Theod. Thomas Verlag, Leipzig

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Überall erhältlich!

SATRAP

Photo-Papiere u. Chemikalien

für wissenschaftliche u. Liebhaberaufnahmen gleich gut geeignet.

Chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering), Berlin-Charlottenburg 17.

Literatur

Fuchs, Dr. Franz, Grundriß der Funkentelegraphie in gemeinverständlicher Darstellung. Mit 130 Textabbildungen. 11. Auflage. München und Berlin, Verlag R. Oldenbourg. Geh. 2.75 M.

Eine ausgezeichnete Schrift, die den Gegenstand gemeinverständlich weitesten Kreisen anschaulich zu machen versteht. Entstanden aus Demonstrationsvorträgen, die der Verfasser vor wenigen Jahren während des Krieges an Offiziere und Mannschaften der Funker- und Fliegertruppe zu halten hatte, ist sie heute, wo die Funkentelegraphie sich die Welt erobert, für friedliche Zwecke nicht minder brauchbar. Die Schrift behandelt die elektrischen Schwingungen und Wellen, die wichtigsten funkentelegraphischen Systeme in ihren Grundzügen und bringt in einem Anhange die neuere Anwendung der Kathodenröhre als Sender und Empfänger der drahtlosen Telegraphie und Telephonie. B.

Mecklenburg, Prof. Dr. Werner, Kurzes Lehrbuch der Chemie. Zugleich 12. Auflage von Roscoe-Schorlemmers Kurzem Lehrbuch der Chemie. Mit 100 Abb. u. einer Spektraltafel. 1920. Braunschweig, Vieweg & Sohn. Geh. 21 M., geb. 25 M.

Der alte Roscoe-Schorlemmer erscheint erfreulicherweise in neuer Gestalt, ja man kann sagen, an dem Buche ist nicht viel mehr geblieben als der Hinweis auf den Titel, und das ist gut so. Es hat damals seinen Zweck glänzend erfüllt, viele Freunde sich erworben und viel Dank geerntet. Mit dem Anwachsen des Stoffes und mit der rasch fortschreitenden Entwicklung der chemischen Wissenschaft und ihren Zweigen jedoch werden an die Darstellungsform Ansprüche gestellt, die, wenn sie den Anforderungen der Gegenwart genügen soll, unbedingt die Fesseln des Alten sprengen und frei disponieren und schalten muß.

Es geht nicht an, daß die Form des alten Buches den Inhalt des neuen umklammert und beengt, und so hat Mecklenburg den einzig richtigen Standpunkt eingenommen, der auch für andere in ähnliche Lage kommende Autoren vorbildlich sein dürfte, nicht Altes „durch Einschachtelungen und Ergänzungen auf neu umzuarbeiten", sondern sich volle Selbständigkeit zu wahren; denn nur dann trägt seine geistige Arbeit den Stempel der Individualität, nur dadurch ist das Neue volles, geistiges Eigentum und aus einem Gusse.

An guten Lehrbüchern der Chemie, die den gesamten chemischen Stoff, die anorganische, die organische und die physikalische Chemie in sich schließen, die experimentelle Seite nicht vernachlässigen und dazu sogar noch die technische Chemie berücksichtigen, haben wir gerade keinen Überfluß. Von dem vorliegenden Werke kann man wohl mit Recht sagen, daß es in seiner klaren Fassung und seiner Vielseitigkeit und Besonnenheit in der Verteilung des Stoffes auf die einzelnen Teile, mit seinem gewaltigen Inhalt in knapper und doch verständlicher Form wohl als die einheitlichste Leistung unter den chemischen Lehrbüchern — an sich ist es als Lehrbuch der gesamten Chemie einzig — und damit als das empfehlenswerteste angesehen werden kann. Sch.

Betten, Robert, Die Rose, ihre Anzucht und Pflege. Vierte Auflage. Neubearbeitet von Rob. Türke. Mit 189 Abbildungen. Gebunden M. 8.—. (Trowitzsch & Sohn, Frankfurt a. O.)

Für den praktischen Wert des Bettenschen Buches spricht bei der Reichhaltigkeit der Literatur an Spezialrosenbüchern der Umstand, daß in verhältnismäßig kurzer Zeit die vierte Auflage erscheinen konnte.

Auch diese ist wieder um einige neue Rosenklassen vermehrt. U. a. wird eine neue Rankensorte genannt, ferner sind einige wertvolle Versuche und Erfolge von Kreuzungen beschrieben. Erwähnt seien die von dem jetzigen Bearbeiter dargelegten Erfahrungen über das Einwintern der Rosen, die von der Auffassung Bettens abweichen. Auch sonst zeigen sich wesentliche Veränderungen. Rosenzüchtern und -freunden dürfte das gut ausgestattete Buch willkommen sein. Z.

Ica A.-G.
Dresden
In allen Photohandlungen erhältlich

Contessa-Nettel
Werke
Stuttgart
Preislisten auf Wunsch kostenlos.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

RETURN TO ➟ **CIRCULATION DEPARTMENT**
202 Main Library

LOAN PERIOD 1 **HOME USE**	2	3
4	5	6

ALL BOOKS MAY BE RECALLED AFTER 7 DAYS

Renewals and Recharges may be made 4 days prior to the due date.

Books may be Renewed by calling 642-3405.

DUE AS STAMPED BELOW

LIBRARY USE ONLY
MAY 07 1989
CIRCULATION DEPT.

FORM NO. DD6

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY
BERKELEY, CA 94720

Ⓟs

Generated on 2019-12-07 23:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

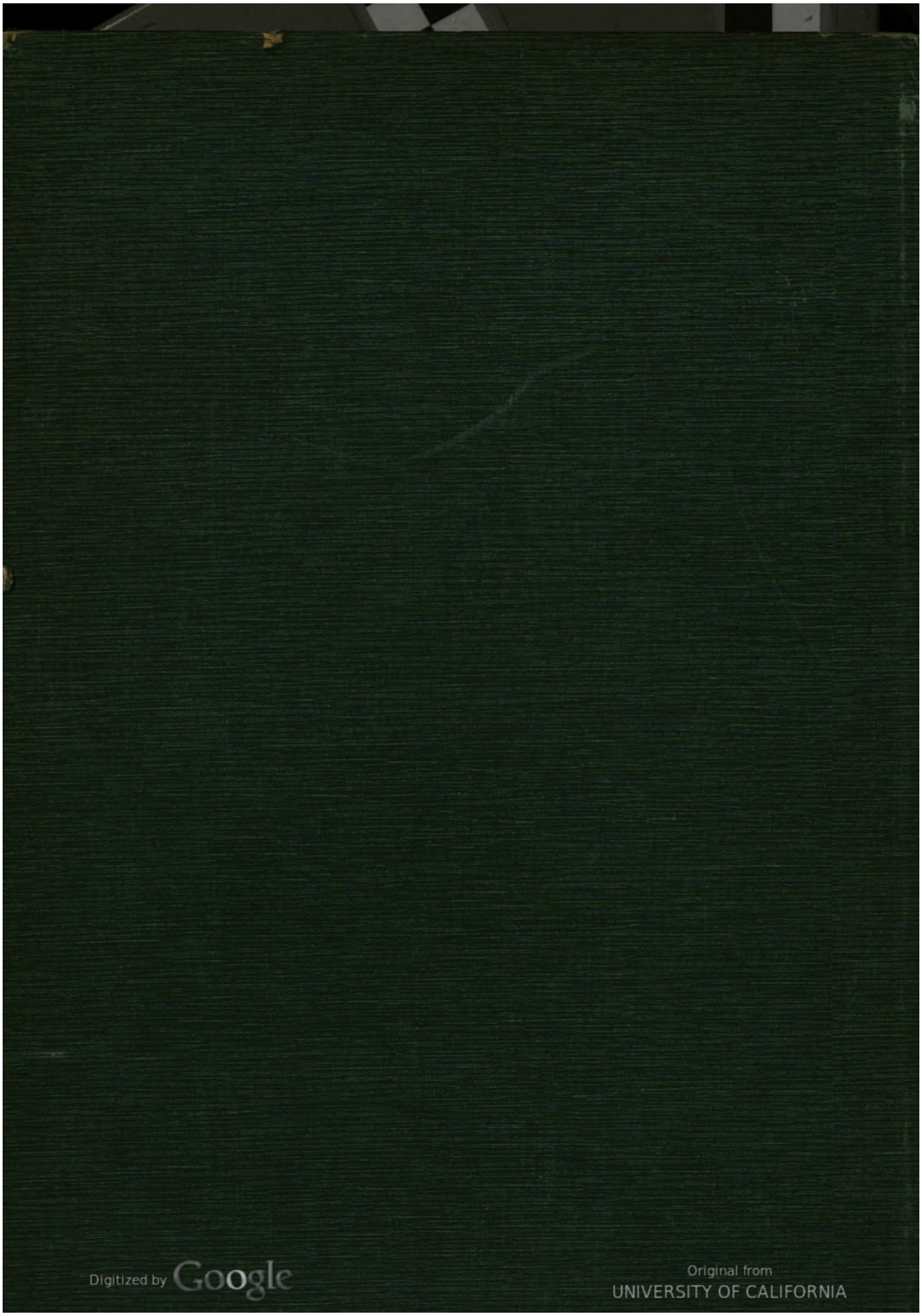
Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

U.C. BERKELEY LIBRARIES
C020885880
TE 21242

763883
QH5
N2
v.11
UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated on 2019-12-07 23:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Generated on 2019-12-07 23:08 GMT / http://hdl.handle.net/2027/uc1.c2589388
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google